

# **TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN dan PEMBUATAN**

**ALAT PENGERING IKAN**



**Disusun Oleh :**

**NAMA : MOH. ALFAN. F**

**NIM : 03.52.011**



**KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DIPLOMA III  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL  
MALANG**

**SEPTEMBER 2007**

# WILMA CASPI

**SECRET**

U.S. AIR FORCE T-3A

1973-1974 1974-1975

7-2250-2055 : 2400

**06-2985**      **ZNA**

RESEARCH DESIGNER MUSTARY TRANSDUCTION  
OF ANALYTICAL CHEMICAL ANALYTICAL  
TECHNIQUES DEVELOPMENT METHODS  
ANALYTICAL DATA PROCESSING  
ANALYSIS

7500 0910470000

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PERENCANAAN dan PEMBUATAN**  
**ALAT PENGERING IKAN**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Diploma Tiga  
(DIII) Pada Jurusan Elektro Studi Energi Listrik

Disusun Oleh :

**NAMA : Moh. Alfian. F**  
**NIM : 03.52.011**

**Mengetahui,**  
**Ketua jurusan Teknik Elektro D-III**



**Menyetujui,**  
**Dosen Pembimbing**

( Ir.H. Taufik Hidayat, MT )  
NIP Y : 1018700151

**KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA DIPLOMA III**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
**SEPTEMBER 2007**

## **KATA PENGANTAR**

Dengan mengucapkan puja dan puji syukur kehadirat Tuhan YME atas berkat rahmat, hidayah dan segala karunia-Nya, maka Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini dikerjakan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Teknik Elektronika Diploma III, Institut Teknologi Nasional Malang.

Harapan kami semoga dengan adanya Tugas Akhir ini kami lakukan dapat bermanfaat bagi kami dan perkembangan ilmu di ITN Malang pada masa yang akan datang.

Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya partisipasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu sudah sepatutnya bila pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini diantaranya:

1. Bapak Prof. Dr.Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir. Mochtar Asroni, MSME selaku Dekan FTI ITN Malang.
3. Bapak Ir.H.Choirul Saleh, MT selaku Kepala Jurusan Elektro-DIII.
4. Bapak Ir.H Taufik Hidayat, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
5. Keluargaku yang telah memberikan dukungan serta doa untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Rekan-rekan yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Meskipun telah dikaji ulang dan dikerjakan dengan sungguh-sungguh, namun penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena keterbatasan pengetahuan dan keterampilan yang penulis miliki, sehingga segala kritik dan saran penulis terima untuk dijadikan pedoman didalam menyusun laporan berikutnya yang lebih sempurna.

Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh masysrakat ilmiah pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Malang, September 2007

*Penulis*

## ABSTRAKSI

***Perencanaan Dan Pembuatan Alat Pengering Ikan***, Moh.Alfan.F, Malang, 07 Desember 1982, Jurusan Teknik Elektro Diploma Tiga (D III), Program Studi Teknik Energi Listrik, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang, Dosen Pembimbing : Ir. H. Taufik Hidayat. MT

Pembuatan alat pengering ikan ini adalah terbatasnya sinar matahari yang selama ini diandalkan oleh para nelayan atau pengusaha home industri untuk membuat ikan kering. Dengan kondisi cuaca yang tidak dapat diprediksi dengan pasti, bagaimana kita sebagai mahasiswa teknik elektro dapat membantu memecahkan masalah ini dengan cara membuat alat yang bertujuan untuk mempermudah proses pengeringan ikan tersebut tanpa dipengaruhi oleh kendala cuaca.

Didalam perencanaan meteorologi alat pengering ikan otomatis ini, membutuhkan persiapan. Kita terlebih dahulu melakukan survey terhadap ikan apa saja yang akan kita keringkan, berapa lama waktu yang kita butuhkan dalam proses pengeringan ini, studi literature pada rangkaian control yang akan kita gunakan, dan apa media yang akan kita gunakan untuk menampung dan mengeringkan ikan.

Setelah alat pengering ikan ini selesai dirancang dan dibuat, kami dapat mengambil beberapa kesimpulan. Alat ini kami buat dengan metode pemanasan oven yang dikontrol dengan panel elektronik. Pengeringan ikan ini dapat dilakukan dengan 9 pilihan suhu yaitu  $30^{\circ}\text{C}$  sampai  $110^{\circ}\text{C}$  dan dengan waktu yang menyesuaikan dengan pilihan suhu yaitu 1 sampai 5 jam. Alat ini saya rasa sangat membantu sekali para nelayan dan pengusaha pembuatan ikan kering, dengan memanfaatkan tenaga listrik dan device elektronik kita dapat melakukan proses pengeringan ini tanpa terganggu oleh kendala cuaca. Alat ini memang hanya berupa prototype saja, dalam sekali proses dapat menampung ikan sampai 3 kg saja, tetapi tidak menutup kemungkinan akan dibuat dalam skala besar untuk keperluan perusahaan pengeringan ikan. Tidak terpaku pada ikan saja. Saran kami, perlu dicoba dengan bahan – bahan yang lain dan dengan metode pengontrol yang lain pula, misalnya kita menggunakan Mikrokontroler AT89C51 sebagai pusat kontrolnya. Sensor suhu dapat diganti dengan type LM35, dan menambahkan display berupa LCD agar kita dapat mengetahui berapa inputan suhu yang kita masukkan dan berapa kondisi suhu di dalam oven.

Kata Kunci : *Heater, Blower, Kontaktor, Sensor Suhu,*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv

### BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Metodologi .....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4

### BAB II DASAR TEORI

2.1. Pengaman.....	5
2.1.1 Prinsip Kerja MCB .....	6
2.2. Kontaktor Magnetik .....	9

2.2.1. Pengertian Kontaktor Magnetik.....	9
2.2.2. Kontaktor Utama dan Kontaktor Bantu .....	11
2.3. Dasar-dasar Rangkaian Kontrol .....	13
2.3.1. Rangkaian Kontrol Terbuka.....	13
2.3.2. Rangkaian Kontrol Tertutup .....	14
2.3.3. Rangkaian Self Holding.....	15
2.3.4. Rangkaian Kontrol Secara Berurutan .....	16
2.4. Timer.....	17
2.5. Relay .....	18
2.6. Blower.....	20
2.7. Heater .....	22
2.8. Sensor Suhu ( Thermocouple).....	24

### **BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT**

3.1. Pendahuluan .....	25
3.2. Perencanaan Perangkat Keras (Hardware).....	26
3.3. Cara Kerja Alat .....	27
3.4. Perencanaan masing-masing Blok Diagram Sistem.....	29
3.4.1. Perencanaan Heater.....	29
3.4.2. Perencanaan Blower .....	31
3.4.3. Perencanaan Pengaman .....	34
3.4.4. Perencanaan Timer .....	35



<b>3.5. Perencanaan Perangkat Lunak .....</b>	<b>37</b>
3.5.1. Flow Chart.....	37

## **BAB IV PENGUJIAN ALAT**

<b>4.1. Pengujian Heater .....</b>	<b>38</b>
4.1.1. Tujuan Pengujian .....	38
4.1.2. Alat dan Bahan.....	38
4.1.3. Pelaksanaan Pengujian .....	38
4.1.4. Hasil Analisa dan Pengamatan .....	39
<b>4.2. Pengujian Blower.....</b>	<b>41</b>
4.2.1. Tujuan Pengujian .....	41
4.2.2. Alat dan Bahan.....	41
4.2.3. Pelaksanaan Pengujian .....	41
4.2.4. Analisa Hasil Pengujian .....	42
<b>4.3. Pengujian Pengaman .....</b>	<b>44</b>
<b>4.4. Pengujian Rangkaian Timer .....</b>	<b>45</b>
<b>4.5. Percobaan Alat.....</b>	<b>47</b>

## **BAB V PENUTUP**

<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>52</b>
<b>5.2 Saran – saran.....</b>	<b>54</b>

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>55</b>
----------------------------	-----------

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> MCB.....	6
<b>Gambar 2.2.</b> Kontaktor .....	11
<b>Gambar 2.3.</b> Kontaktor dengan kode - kodenya .....	12
<b>Gambar 2.4.</b> Rangkaian Kontrol Terbuka .....	13
<b>Gambar 2.5.</b> Rangkaian Kontrol Tertutup .....	14
<b>Gambar 2.6.</b> Rangkaian Kontrol Dengan Penguncian Diri.....	15
<b>Gambar 2.7</b> Rangkaian Kontrol Berurutan .....	16
<b>Gambar 2.8.</b> Timer.....	17
<b>Gambar 2.9.</b> Jenis Kontak Pada Relay.....	19
<b>Gambar 2.10.</b> Blower.....	21
<b>Gambar 2.11.</b> Heater .....	23
<b>Gambar 2.12.</b> Gambar Rangkaian Sensor Suhu.....	23
<b>Gambar 3.1.</b> Diagram Blok Rangkaian.....	26
<b>Gambar 3.2.</b> Rangkaian Beban Heater .....	30
<b>Gambar 3.3..</b> Rangkaian Beban Blower.....	32
<b>Gambar 3.4..</b> Rangkaian Kerja On Relay.....	35
<b>Gambar 4.1.</b> Blok Diagram Pengujian Heater .....	39
<b>Gambar 4.2.</b> Foto Hasil Pengujian Heater .....	41
<b>Gambar 4.3.</b> Blok Diagram Pengujian Blower .....	42

<b>Gambar 4.4.</b>	<b>Foto Hasil Pengujian Blower .....</b>	<b>43</b>
<b>Gambar 4.5.</b>	<b>Diagram Fungsi Arus Terhadap Waktu</b>	
	Untuk Pengaman Otomatis.....	44
<b>Gambar 4.6.</b>	<b>Rangkaian Timer .....</b>	<b>45</b>
<b>Gambar 4.7.</b>	<b>Foto Panel Secara Keseluruhan .....</b>	<b>50</b>
<b>Gambar 4.8.</b>	<b>Foto Alat Keseluruhan .....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 4.1.</b> Hasil Pengujian Heater .....	40
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil Pengujian Blower .....	43
<b>Tabel 4.3.</b> Tabel Hubungan Antara Suhu dan Waktu .....	46
<b>Tabel 4.4.</b> Tabel Hasil Pengujian Alat Terhadap Berat Ikan.....	47

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Selama ini bidang kelautan mendapat perhatian dari semua pihak, salah satu sebabnya adalah keterbatasan dalam memanfaatkan kekayaan hayati. Kurang adanya pemanfaatan teknologi untuk menunjang pengelolaan sumber kekayaan alam. Contoh nyata yang menunjukkan kurangnya penggunaan teknologi dalam pengelolaan hasil laut dalam hal cara pengeringan ikan oleh nelayan. Selama ini, nelayan menggunakan panas matahari untuk menggeringkan ikan.

Pengeringan dengan sinar matahari di udara bebas sangat rentan terhadap kotoran, lalat, dan serangga lainnya. Selain itu waktu penggeringan sangat tergantung terhadap cuaca. Terutama untuk ikan berukuran besar ( 1 kg ) memerlukan pemanasan sekitar 3 hari. Musim ikan bertepatan dengan musim penghujan. Pada musim penghujan, nelayan mengurangi bahkan sering tidak melakukan pengeringan ikan, karena ketiadaan sinar matahari.

Pengeringan dengan dijemur, menyebabkan daya awet ikan akan rendah. Untuk mempertinggi daya awet ikan perlu segera dicari jalan keluarnya agar produktifitas nelayan meningkat dan tetap berkelanjutan dan akan lebih bermanfaat bagi peningkatan pendapatan nelayan itu sendiri.

Masalah diatas, dapat diatasi dengan memanfaatkan teknologi tepat guna. Dengan mengadopsi teknologi pemanasan oven, yang dikontrol dengan rangkaian electronic, maka pengeringan dilakukan di dalam oven sehingga ikan tidak terkontaminasi dengan kotoran, lalat, dan serangga lainnya. Waktu proses pengeringan lebih cepat dan dapat dilakukan sepanjang tahun. Pemanasan yang terjadi, benar – benar tidak memerlukan tenaga matahari, sekaligus memperkecil resiko kontaminasi udara bebas.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana proses rangkaian control itu bekerja ?
2. Apa media penampung untuk ikan yang akan dikeringkan ?
3. Metoda apa yang akan kita gunakan dalam proses pengeringan ini?

### **1.3. Tujuan**

Tujuan dari penulisan laporan tugas akhir adalah :

- a. Perencanaan dan pembuatan suatu alat pengering ikan dengan penerapan rangkaian elektronika dan mekanikal sederhana.
- b. Merencanakan dan membuat suatu model transfer teknologi pengeringan dalam rangka perbaiki produktifitas sitem agro industri.

#### **1.4. Batasan Masalah**

Untuk mendapatkan hasil ikan yang diinginkan maka dalam penyusunan tugas akhir ini permasalahan dibatasi sebagai berikut :

- a. Perencanaan dan pembuatan alat pengering ini dibuat dengan tidak menggunakan Mikrokontroller unit 1 (MCU), tetapi dengan rangkaian elektronik sederhana.
- b. Dalam pengeringan ikan ini dituntut untuk mendapatkan hasil dalam waktu yang lebih cepat dari pengeringan manual.
- c. Dalam perencanaan mekanik, kami menentukan modelnya sendiri dengan mengadopsi teknologi dari lemari es dan oven, dengan sirkulasi udara tertutup.
- d. Dalam perencanaan dan pembuatan alat ini, tidak membahas bahan – bahan penyusun rangka.

#### **1.5. Metodologi**

Untuk mencapai tujuan yang direncanakan dengan hasil optimal, maka dalam pengerjaannya laporan akhir ini dilakukan secara bertahap dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Studi literature tentang rangkaian control dan pendukungnya
2. Survey tentang komponen yang memenuhi
3. Survey terhadap jenis ikan dan waktu proses pengeringan
4. Pengujian dan perakitan secara menyeluruh

## **1.6. Sistematika Penulisan Laporan**

Sistematika pembahasan dalam proposal ini terdiri dari pokok pembahasan yang saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya, yaitu :

- BAB I :** Merupakan pendahuluan yang berisikan tentang latar belakang, tujuan permasalahan, batasan masalah dan sistematika pembahasan.
- BAB II :** Merupakan landasan teori dasar yang menunjang dalam perencanaan sistem kontrol ini.
- BAB III :** Merupakan pembahasan masalah yang berisikan perencanaan konstruksi alat dan perencanaan kontrol dari alat yang dibuat.
- BAB IV :** Merupakan analisa yang berisikan tentang deskripsi kerja alat dan rangkaian kontrol.
- BAB V :** Merupakan bab penutup yang berisikan kesimpulan dan saran-saran.



## **BAB II**

### **TEORI DASAR**

#### **2.1. Pengaman (MCB)**

Pengaman adalah suatu peralatan yang sangat penting didalam pemasangan peralatan listrik. Diantaranya adalah peralatan listrik yang digunakan dalam rangkaian kontrol ini.

Arus yang mengalir dalam suatu penghantar akan menimbulkan panas. Agar suhunya tidak terlalu tinggi, maka arus tersebut harus dibatasi. Untuk membatasi hal tersebut maka digunakan peralatan pengaman.

Untuk mengamankan hantaran dan aparatur digunakan pengaman lebur dan pengaman arus maksimum. Peralatan pengaman ini umumnya digunakan untuk :

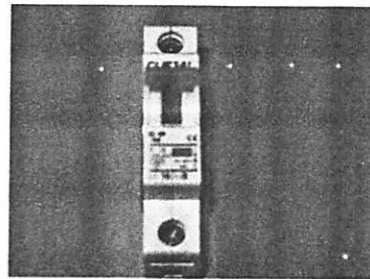
1. Mengamankan hantaran, aparatur dan motor listrik terhadap beban lebih.
2. Pengaman terhadap hubung singkat atau fasa dengan netral dan terhadap hubung singkat dalam aparatur atau motor-motor listrik.
3. Pegaman terhadap hubung singkat dengan beban mesin dan aparatur.

Sebagai pengganti pengaman lebur seringkali dapat dipergunakan pengaman otomatis. Pengaman otomatis ini memutuskan secara otomatis kalau arusnya melebihi suatu nilai tertentu.

Ada beberapa pengaman otomatis yang sering dipergunakan, antara lain jenis MCB sebagai salah satu pengamannya. MCB ini akan memutuskan rangkaian apabila arus yang mengalir dalam MCB ini melebihi rating arus nominal yang dimiliki oleh MCB.

Apabila terjadi Tripping, MCB ini masih dapat segera dipergunakan lagi. Tidak seperti pengaman lebur, kalau putus tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya. Dalam pengaman otomatis ini terdapat kopling jalan bebas. Karena kopling ini otomatisnya tidak dapat dihubungkan kembali, kalau gangguannya belum diperbaiki.

Untuk pengamanan elektromagnetik dipergunakan sebuah kumparan yang dapat menarik sebuah angker dari besi lunak. Umumnya pemutusan secara elektromagnetik berlangsung tanpa kelambatan. Kalau melebihi nilai yang ditentukan, arusnya akan segera diputuskan. Berdasarkan waktu pemutusannya, pengaman-pengaman otomatis dapat dibagi atas otomatis L, otomatis H dan otomatis G. Adapun gambar MCB seperti dibawah ini :



*Gambar 2.1. MCB*

### **2.1.1. Prinsip kerja MCB**

Pada prinsipnya pengaman ini memberikan pengaman thermis maupun relay elektronik. Pengaman thermis ini digunakan untuk melindungi beban lebih, jika arus yang melewati MCB lebih besar dari arus nominal MCB maka arus akan menaikkan suhu penghantar sehingga bimetal akan saling lepas dan arus akan terputus.

Pemutus secara thermis berlangsung dengan kelambatan, dimana lamanya waktu pemutusan tergantung besar arusnya, sedangkan pengaman elektronik digunakan sebagai pelindung apabila terjadi hubungan singkat.

Kalau nilai arus dari hubungan singkat tersebut melebihi batas arus nominal pada MCB maka arus tersebut akan memutuskan, bila akan dihubungkan kembali maka gangguan yang menyebabkan hubungan singkat atau beban lebih harus diperbaiki terlebih dahulu. Berdasarkan waktu pemutusannya, pengaman-pengaman otomatis dibagi atas otomat L, otomat H, dan otomat G.

#### ➤ **MCB tipe L (Untuk Hantaran)**

Pada tipe ini pengamanan thermisnya disesuaikan dengan meningkatnya suhu hantaran. Kalau terjadi beban lebih dan suhu antaranya melebihi suatu nilai tertentu, elemen dwilogamnya akan memutuskan arusnya.

Kalau terjadi hubungan singkat arusnya diputus oleh pengaman elektromagnetiknya. Untuk arus bolak-balik yang sama dengan 4 In sampai 6 In, pemutusan arus berlangsung dalam waktu 0,2 detik.

#### ➤ **MCB tipe H (untuk instalasi rumah)**

Secara thermis ini sama dengan MCB tipe L, tetapi pengamanan elektromagnetiknya memutuskan dalam waktu 0,2 detik, kalau arusnya sama dengan 2,5 In sampai 3 In untuk arus bolak-balik atau sama dengan 4 In untuk arus searah.

Jenis MCB ini digunakan untuk instalasi rumah. Pada instalasi rumah, arus gangguan rendah pun harus diputuskan dengan cepat. Jadi kalau terjadi gangguan tanah, bagian-bagian yang terbuat dari logam tidak akan lama bertegangan.

➤ **MCB tipe G (untuk motor-motor listrik)**

MCB jenis ini digunakan untuk mengamankan motor-motor listrik kecil untuk arus bolak-balik atau arus searah, alat-alat listrik dan juga rangkaian akhir besar untuk penerangan, misalnya penerangan bengkel pabrik pengamanan elektromagnetiknya berfungsi pada 8 In sampai 11 In untuk arus bolak-balik, atau arus searah.

Kontak-kontak sakelarnya dan ruang pemadam busur apinya memiliki konstruksi khusus. Karena itu jenis otomatis ini dapat memutuskan arus hubung singkat yang besar yaitu hingga 1500 Ampere.

Untuk bangunan-bangunan besar misalnya bangunan flat, diperlukan hantaran suplai yang utama sampai 35 mm<sup>2</sup> atau lebih. Arus hubungan singkat yang dapat timbul dalam instalasi dapat melebihi 2000 Ampere.

Arus yang demikian besar dapat merusak pengamanan otomatisnya sebelum arus dapat diputuskan. Elemen dwilogamnya akan menjadi lebur atau kontak-kontaknya menjadi lengket, sehingga otomatisnya tidak bisa digunakan lagi.

Gambar dibawah ini memperlihatkan diagram fungsi arus terhadap waktu untuk pengamanan otomatis sebesar 10 Ampere dan dilengkapi juga fungsi arus terhadap waktu untuk patron lainbat sebesar 10 Ampere, 16 Ampere dan 20 Ampere.

## **2.2. Kontaktor Magnetik**

### **2.2.1. Pengertian Kontaktor Magnetik**

Kontaktor magnet pada dasarnya sebuah saklar, tetapi benda ini bekerja secara otomatis apabila ada aliran listrik yang mengalir pada kumparan. Apabila kumparan dialiri arus listrik, maka akan menimbulkan medan magnet dan medan magnet tersebut akan menarik kontak utama untuk bergerak, sehingga terminal-terminal dan kontaktor itu memutuskan atau menghubungkan arus beban. Dengan kata lain apabila posisi awal terminal “NO” maka akan menutup atau apabila posisi pada awal terminal-terminalnya “NC” maka akan membuka. Kontaktor Magnet dirancang menggunakan sistem variabel komposisi sehingga memungkinkan untuk mendapatkan suatu system control daya yang fleksibel untuk berbagai system atau fungsi control, karena pada kontaktor tersebut tersedia berbagai macam lengkapan atau terminal yang dapat dipasang langsung pada kontaktor dengan sistem “clip on” yang terdiri antara lain:

- ✓ Pengaman beban lebih
- ✓ Modul masukan
  - Modul control “auto-man-off”.
  - Modul tunda waktu on/off.
  - Modul suppressor koil.
- ✓ Lengkapan untuk dipasang disamping kontaktor
  - Blok kontak Bantu tambahan.
  - Interlock mekanis dan elektrik
- ✓ Lengkapan untuk dipasang didepan kontaktor
  - Tunda waktu pneumatic on/off.

- Latch block mekanis.
- Kontak bantu tambahan.

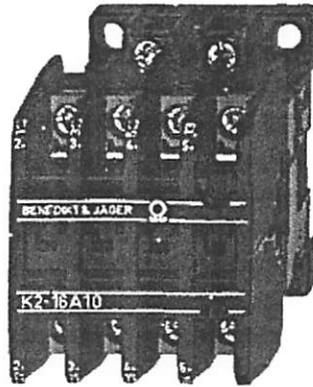
Dengan system tersebut bias didapatkan banyak keuntungan antara lain :

- Hemat ruangan (Panel).
- Hemat waktu (pemasangannya, pemeliharaannya, dan lainnya)
- Hemat sediaan (satu jenis komponen yang sama untuk berbagai macam kontaktor).

Jadi pada prinsipnya kontaktor magnetik adalah membuka sekaligus menutup rangkaian listrik yang telah dirancang sebelumnya. Jika ditinjau dari jenis tegangan yang digunakannya, maka kontaktor magnetic ada dua macam yaitu:

1. kontaktor yang menggunakan arus bolak-balik (AC). Kontaktor jenis ini dilengkapi dengan cincin hubung singkat yang berguna untuk menghilangkan getaran antara inti tetap yang bergerak. Hal ini terjadi karena arus bolak-balik dipengaruhi frekuensi.
2. Kontaktor yang menggunakan arus searah (DC). Kontaktor jenis ini tidak memerlukan cincin hubung singkat sebab arus searah tidak dipengaruhi oleh frekuensi.

Kontaktor arus AC tidak dapat digunakan pada sumber tegangan sebab tidak timbul gaya gerak listrik (GGL) lawan sehingga arus yang mengalir besar dan membahayakan kumparan. Kontaktor DC pun tidak dapat dihubungkan pada sumber AC sebab kontaktornya akan bergetar karena kontaktor DC tidak memiliki cincin hubungan singkat.



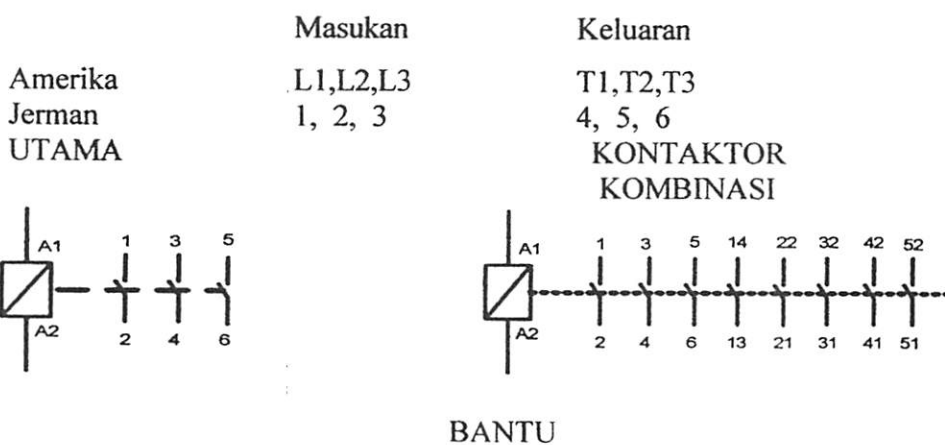
*Gambar 2.2. Kontaktor*

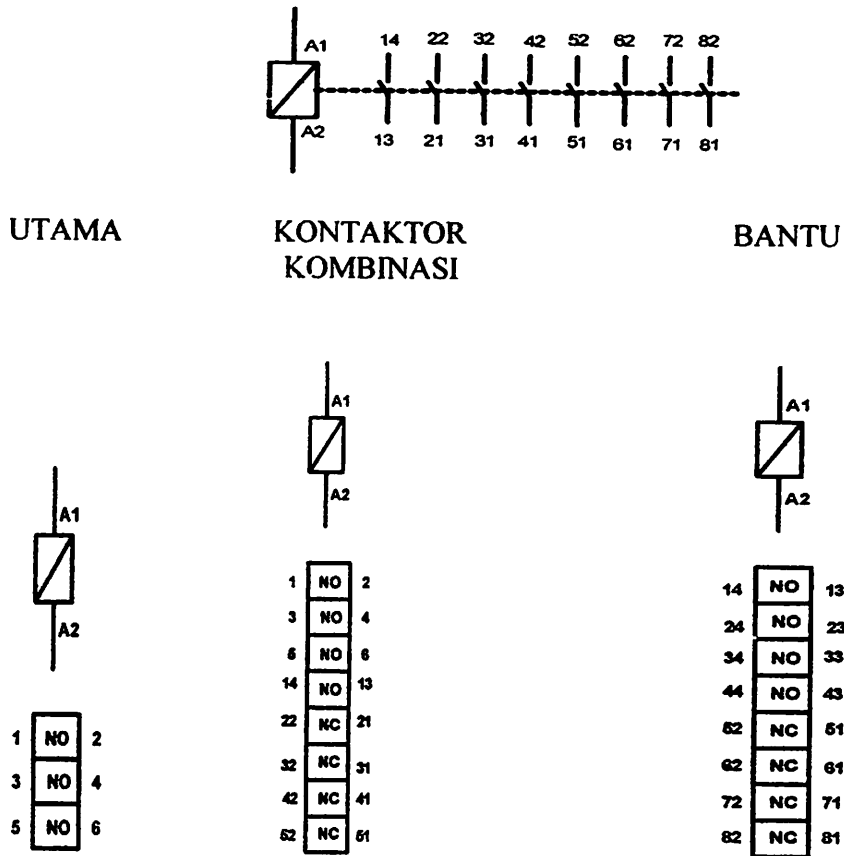
### 2.2.2. Kontaktor Utama dan Kontaktor Bantu

Disebut kontaktor utama karena mengalirkan arus utama yaitu arus pemakai daya, misalnya motor-motor listrik, tahanan mula pemanas dan peralatan-peralatan listrik. Sedangkan kontaktor bantu hanyalah membantu kerjanya kontaktor utama.

Untuk membedakan terminal kontak utama dan terminal kontak Bantu, kode terminal diberi kode angka atau huruf. Kode kontak utama bernomor tunggal sedangkan kode kontak Bantu bernomor ganda.

#### Kontak Utama





*Gambar 2.3. Kontaktor Dengan Kode-Kodenya*

Jadi untuk kontak NC (Normaly Closed) menggunakan kode 21-22, 31-32, 41-42, dan seterusnya. Sedangkan untuk kontak NO (Normaly Open) menggunakan kode angka 13-14, 23-24, 33-34, dan seterusnya, sebagai kode kumparannya adalah A1-A2 atau A-B.

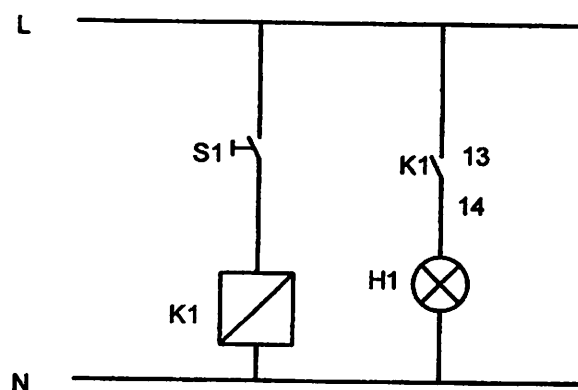


### 2.3. Dasar-dasar rangkaian kontrol

Rangkaian kontrol merupakan rangkaian kombinasi seri dari pada penerapan peralatan listrik yang saling berhubungan dan akan membentuk satu kesatuan kerja. Kesatuan kerja dari suatu peralatan listrik ini dapat berfungsi untuk mengendalikan suatu pengoperasian bagian dari mesin, sehingga didapatkan kerja yang baik sesuai dengan apa yang diharapkan.

#### 2.3.1 Rangkaian kontrol terbuka

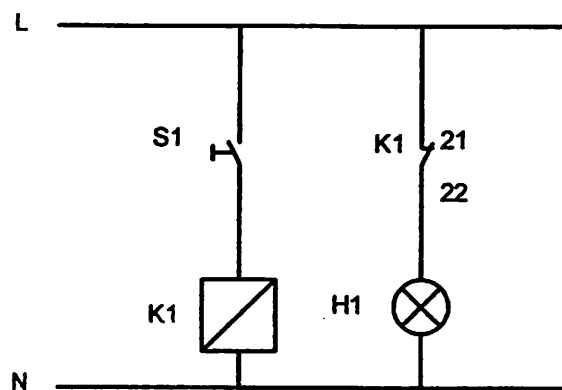
Pada prinsipnya rangkaian kontrol seperti pada gambar dibawah ini terlihat bahwa sebelum rangkaian dioperasikan anak kontak K1 13-14 dalam beban terbuka, maka tidak akan ada arus yang mengalir dalam motor. H1. apabila saklar S1 ditekan atau dioperasikan maka kontaktor K1 akan bekerja sehingga motor H1 akan memutar. Motor H1 akan berhenti memutar bila saklar S1 ditekan kembali dimana kontaktor K1 tidak lagi dapat tegangan dan melepaskan kontak K1 13-14. Dengan demikian arus akan terputus untuk hubungan ke motor H1 sehingga motor berhenti memutar.



*Gambar 2.4. Rangkain kotrol terbuka*

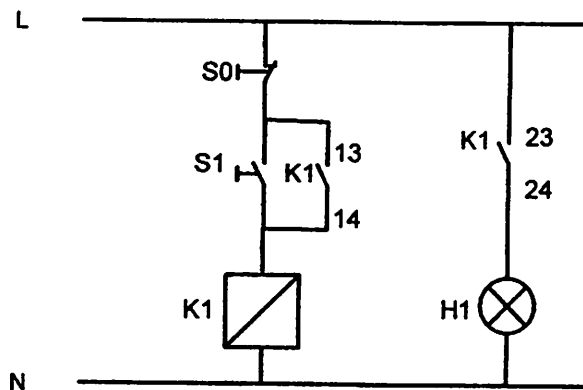
### 2.3.2. Rangkaian kontrol tertutup

Pada rangkaian kontrol tertutup seperti pada gambar dibawah terlihat bahwa sebelum rangkaian dioperasikan, anak kontak NC 21-22 dalam keadaan tertutup. Dengan tertutupnya anak kontak NC K1 21-22 ini menyebabkan arus mengalir dan menghidupkan motor H1. bila saklar S1 ditekan, maka kontaktor K1 akan mendapatkan tegangan dan akan menarik anak kontak NC K1 21-22, sehingga anak kontak ini akan membuka dan motor H1 akan terputus dari suplai tegangan. Apabila S1 ditekan kembali maka aliran arus yang menuju kontaktor K1 terputus sehingga kontaktor K1 tidak mempunyai tegangan lagi. Tidak bekerjanya kontaktor K1 ini akan menyebabkan kontak NC K1 21-22 terlepas dan kembali pada posisi normal. Dengan demikian maka aliran arus akan melewati kontak NC K1 21-22 yang sudah tertutup dan menyebabkan motor H1 berputar.



**Gambar 2.5. Rangkaian kontrol tertutup**

### 2.3.3. Rangkaian Self Holding

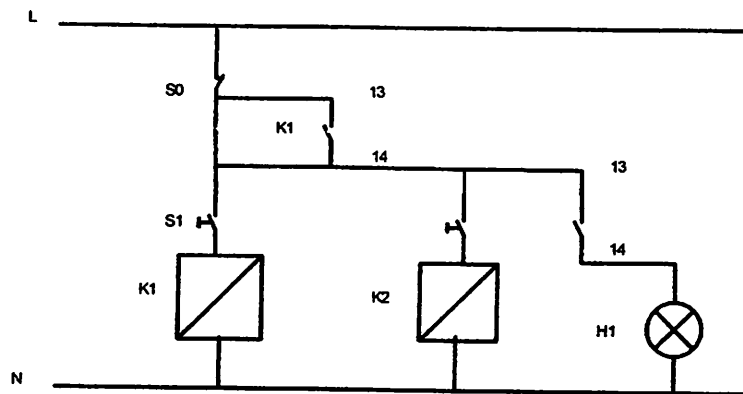


*Gambar 2.6. Rangkaian kontrol dengan Penguncian diri*

Metode kerja dari rangkaian ini diawali dengan mengoperasikan dengan menekan S1, sehingga menyebabkan kontaktor K1 akan mendapatkan tegangan. Dengan adanya tegangan pada kontaktor K1, kontak-kontaknya yaitu kontak NO K1 13-14 dan K1 23-24 akan bekerja. Dengan bekerjanya kontak-kontak tersebut maka pada saat Push Button S1 dilepas, kontaktor K1 akan bekerja karena arus yang mengalir melalui S2 akan diambil alih oleh kontaktor itu sendiri (kontak NO K1 13-14),. Rangkaian kontrol yang cara kerjanya (self holding). Untuk kontak NO K1 23-24 yang dihubungkan dengan beban, dalam hal ini adalah motor akan berputar. Motor memutar selagi supply tegangan yang menuju kontaktor K1 belum diputuskan.

Rangkaian kontrol ini dapat diputuskan dengan menekan push button ( NC ). Dengan ditekannya push button K1 13 -14 dan K1 23-24 akan kembali keposisi normal. Dengan demikian akan menyebabkan motor H1 terputus aliran supply sehingga menjadi padam.

### 2.3.4. Rangkaian Kontrol Secara Berurutan



*Gambar 2.7. Rangkaian Kontrol Berurutan*

Yang dimaksud dengan rangkaian kontrol secara berurutan adalah rangkaian yang bekerja secara berurutan dengan pengoperasian tertentu. Apabila rangkaian yang satu belum bekerja maka rangkaian yang lain tidak dapat dioperasikan.

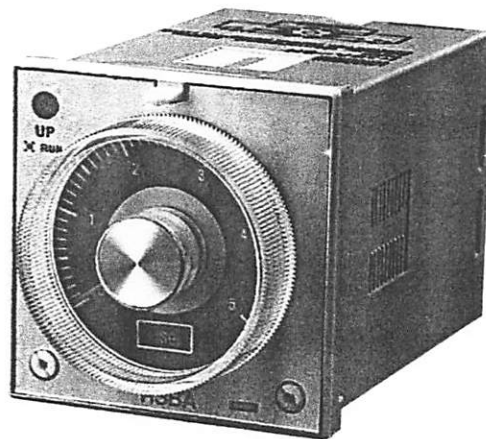
Rangkaian kontrol secara berurutan ini pada dasarnya adalah pengembangan daripada rangkaian self holding, adapun cara kerjanya sebagai berikut.

Setelah push button ditekan maka kontaktor K1 akan bekerja. Dengan bekerjanya kontaktor K1 ini maka akan menarik kontak-kontaknya. Bekerjanya kontaktor K1 ini ditandai dengan berputarnya motor. Dan apabila push button S2 ditekan maka kontaktor K2 akan mempunyai tegangan dan menarik kontak – kontakannya. Dan ini ditandai dengan Motor. Kontaktor K2 akan bekerja apabila kontaktor K1 telah bekerja terlebih dahulu. Dan untuk memutuskan rangkaian ini adalah dengan menekan push button S0.

Ada dua anak kontak dari limit switch yaitu NO dan NC. Kontak NO (Normally OFF) berfungsi sebagai kontak penghubung, sedangkan kontak NC (Normally ON) berfungsi untuk pemutus.

## 2.4. Timer

Timer adalah saklar elektro magnetik, yang fungsinya sebagai pengatur waktu dan prinsip kerjanya hampir sama dengan relay. Timer ini biasanya digunakan untuk memberikan tenggang waktu untuk memindahkan arus dan tegangan dari suatu rangkaian yang satu ke rangkaian yang lain. Apabila pada timer ini dilakukan pengesetan waktu yang diinginkan dalam pengoperasiannya maka secara otomatis timer tersebut akan menjadi saklar dengan tenggang waktu tertentu sesuai dengan yang kita inginkan perpindahan rangkaian.



*Gambar 2.8. Timer*

## 2.5. Relay.

### Fungsi dan Macam Relay

Relay adalah suatu perangkat switch (saklar) yang dioperasikan oleh kumparan yang berada di dalamnya. Relay pada umumnya digunakan untuk menyambung atau memutuskan antara suatu bagian yang lain dalam suatu rangkaian elektronik, selain itu juga dimaksudkan untuk mengisolasi switching antara catu daya tinggi dan catu daya rendah. Kerugian yang ditemui pada relay yaitu adanya tanggapan pada respon (response time) saat on ataupun off relative lambat serta adanya efek induksi balik sesaat setelah relay off.

Pada relay terdapat beberapa susunan kontak :

#### 1. Normal terbuka (Normally Open)

Kontak kontak tertutup pada saat relay dioperasikan atau ada arus kuat melalui kumparan.

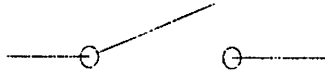
#### 2. Normal tertutup (Normally Close)

Kontak – kontak terbuka saat relay terbuka saat relay dioperasikan atau ada arus yang kuat melalui kumparan.

Cara kerja relay pada dasarnya adalah apabila ada arus yang masuk melalui kumparan maka pada kumparan akan terjadi induksi magnetik. Induksi magnetik tersebut nantinya akan menarik pegas kontak untuk merubah posisi awalnya menjadi terhubung ke bagian yang diinginkan. Setelah arus berhenti maka tidak terjadi induksi sehingga kontak akan kembali ke posisi awal.

## Macam – Macam Relay

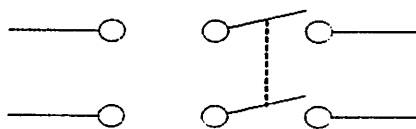
### 1) Single Pin Single Terminal (SPST)



### 2) Single Pin Dual Terminal (SPDT)



### 3) Dual Pin Dual Terminal (DPDT)



**Gambar 2.9..** Gambar Jenis Kontak pada Relay

## 2.6. Blower

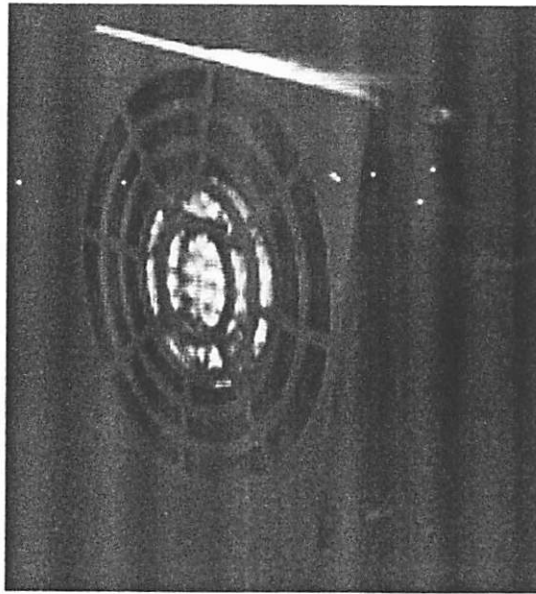
Blower adalah suatu perangkat yang berfungsi untuk mendorong angin. Cara kerja blower di dalam perancangan alat ini adalah menarik udara dari suatu sisi dan menghembuskan dari hasil tarikan tadi ke sisi lain. Blower masih keluarga dari fan. Namun ada perbedaan mendasar pada system fan, daya dorong angin tidak terlalu kuat. Namun keuntungannya, luasan daya dorong angin yang dihasilkan cukup besar. Artinya system fan hanya cocok untuk keperluan kebutuhan udara pada suatu ruangan yang cukup luas, seperti di suatu kamar. Untuk blower daya yang dihasilkan sangat kuat dan terfokus, daya hisapnya juga lebih kuat dari fan, akan tetapi area yang bisa dicapai sangat sempit. Maka dari itu kami merasa blower lebih cocok untuk perancangan dan pembuatan alat ini. Keuntungan lain dari alat ini adalah, daya hisapnya dapat menarik debu – debu yang cukup halus. Daya dorong dari system ini juga dapat dimanfaatkan untuk mendorong suatu energi agar energi tersebut dapat merata. Contohnya blower yang mendorong Freon yang telah dinaikkan tekanannya, sehingga dapat menghasilkan energi dingin. Energi dingin tersebut diratakan keseluruh ruangan dengan bantuan blower. System yang sama dapat juga dilakukan untuk system pemanasan ruangan.

Pada pembuatan tugas akhir ini, digunakan blower dengan catu tegangan searah. Blower yang digunakan merupakan jenis twin blower, yakni satu set blower yang menggunakan 2 buah kipas pendorong yang mendorong kedua lubang hembusan.

Penentuan tegangan catu dari blower ini menentukan deras atau tidaknya aliran udara yang dihembuskan disesuaikan dengan lama waktu udara panas yang dihasilkan melalui hembusan udara pada heater dapat merata keseluruh ruangan lemari pemanas, walau terdapat hambatan yang dipengaruhi oleh saluran pipa yang menyalurkan udara



panas tersebut. Penentuan tegangan catu dari blower ini, menentukan deras atau tidaknya aliran udara yang dihembuskan, disesuaikan dengan lama waktu udara panas yang dihasilkan melalui hembusan udara pada heater, sehingga dapat merata keseluruhan ruangan lemari pemanas, walau terdapat hambatan yang dipengaruhi oleh saluran pipa yang menyalurkan udara panas tersebut. Penentuan dari tegangan catu tersebut berguna juga dalam hal penghematan energi, dan keawetan blower itu sendiri. Karena penggunaannya yang memakan waktu lama, dibuthkan timer untuk mengontrol waktu kerjanya.



**Gambar 2.10..** Gambar Blower

## 2.7. Heater

Heater adalah suatu perangkat yang mampu menghasilkan energi panas apabila diberi tegangan bolak – balik. Heater terbuat dari bahan nikelin dengan panjang dan diameter tertentu untuk menghasilkan nilai daya yang tertentu pula. Makin panjang nikelin yang digunakan, maka daya yang dibutuhkan semakin kecil, hal tersebut berlaku pula pada diameter dari nikelin yang digunakan. Bahwa semakin besar diameternya, maka semakin besar pula daya yang dibutuhkan. Ada beberapa macam heater yang dijual di pasaran. Ada heater yang dijual berbentuk bahan jadi, contoh yang sering kita jumpai yaitu hairdryer. Daya yang dibutuhkan memang tidak terlalu besar begitu pula energi panas yang dihasilkan.

Dipasaran, ada heater yang dijual dalam bentuk lilitan berupa nicelin. Lilitan ini memiliki beberapa ukuran dan diameter yang dapat disesuaikan dengan besar daya yang diinginkan. Memang untuk penggunaan heater yang sudah dijual dalam bentuk barang jadi, memiliki beberapa kelebihan, misalnya lebih sederhana karena heater dan blower sudah jadi satu dan dapat diletakkan pada posisi yang strategis sesuai yang diinginkan, selain itu dapat menghemat biaya dalam pembuatan alat secara keseluruhan. Namun jika dirasa panas yang dihasilkan pasangan heater dan blower itu masih kurang, atau dorongan angin dari pasangan heater dan blower juga dirasa kurang, maka kita mutlak memerlukan heater dan blower yang terpisah. Dimana kita dapat menentukan sendiri spesifikasi dari masing – masing heater dan blower.

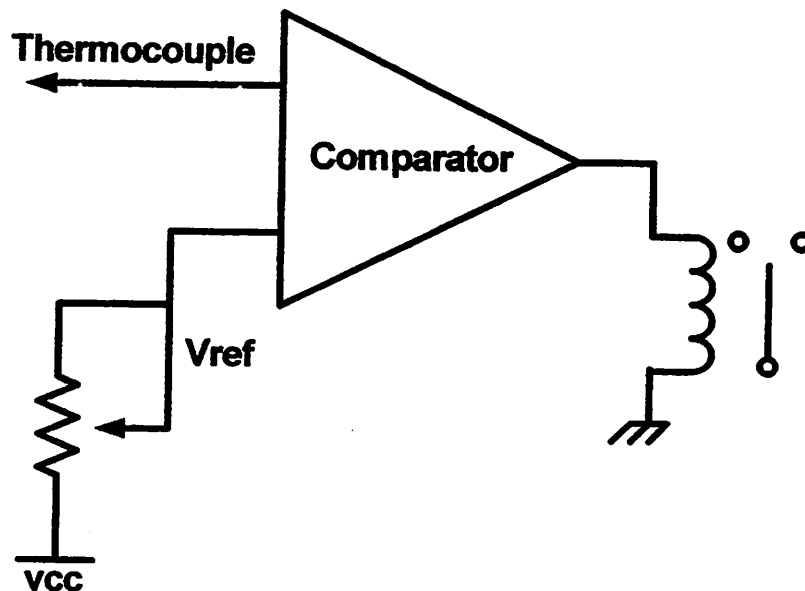


*Gambar 2.11..* Gambar Heater

## 2.8. Sensor Suhu (Thermocouple)

Pada perancangan alat ini, kami menggunakan sensor suhu dengan jenis Thermocouple. Sensor ini, membutuhkan tegangan AC 220 V. Sensor ini memiliki bagian – bagian yang terdiri dari  $V_{ref}$  dan Comparator atau pembanding. Bagian dalam dari sensor ini berbentuk lempengan yang berfungsi sebagai media yang akan mendeteksi suhu yang ada.

Adapun rangkaian di dalam sensor suhu (themocouple) tersebut adalah sebagai berikut :



Gambar 12. Gambar Rangkaian Sensor Suhu

## **BAB III**

### **PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT**

#### **3.1. Pendahuluan.**

Perencanaan ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu perencanaan perangkat keras ( *hardware* ) dan Flow Chart

#### **3.2 Perencanaan Perangkat Keras ( *Hardware* ).**

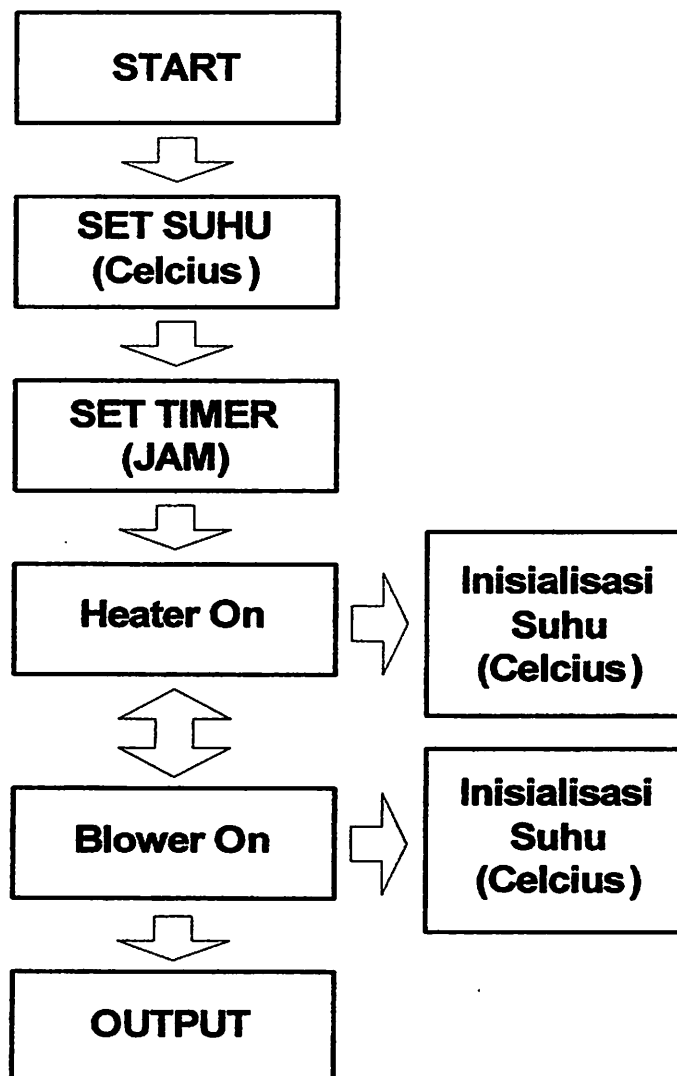
Alat ini dibuat untuk mempermudah dan membantu nelayan dalam meningkatkan produksi pengeringan ikan.

Pengeringan ikan menghadapi masalah yang sangat serius, dimana pengeringan sangat bergantung pada cuaca. Hasil produksi yang tidak konsisten sehingga ikan tidak tahan lama. Waktu yang diperlukan untuk proses pengeringan ikan besar cukup lama, lebih dari 3 hari sehingga produksi ikan asin sangat sulit berkembang. Sinar matahari yang tidak sepanjang tahun memancarkan energi panasnya secara maksimal menyebabkan produksi normal hanya dapat dilakukan pada bulan – bulan tertentu, yaitu pada musim kemarau

Perangkat keras pada alat ini meliputi :

- Heater & Blower
- Sensor Suhu
- Kontaktor
- Relay
- Pengaman (MCB)

Berdasarkan perangkat keras di atas dapat dibuat diagram blok sbb :



*Gambar 3.1.*

Diagram Blok Rangkaian Alat Pengering Ikan

### 3.3 Cara Kerja Alat.

Untuk memulai proses pengeringan ikan, terlebih dahulu harus kita siapkan ikan yang akan dikeringkan sesuai dengan kapasitas dari oven tempat ikan akan dikeringkan. Karena oven tempat ikan kami buat dengan kapasitas cukup besar, dan dengan 3 (tiga) buah lantai (rak), maka kapasitas alat ini juga cukup besar. Alat ini mampu mengeringkan 1 – 3 kg ikan dalam sekali proses.

Pertama kali kita rangkai terlebih dahulu kabel penghantar yang ada pada panel dengan oven pemanas. Setelah semua sudah terpasang dengan baik, kita tekan tombol On. Kemudian kita set, berapa suhu yang kita inginkan. Pada sensor suhu, ini ada berbagai macam pilihan suhu, antara 30°C sampai 110°C. Apabila kita memilih suhu tertinggi, maka akan semakin cepat pula proses pengeringan ini. Sebaliknya jika kita pilih suhu yang rendah, maka proses pengeringan ini akan semakin lama dan tidak efisien.

Setelah kita menentukan pada suhu berapa alat ini bekerja, kita tentukan juga berapa waktu yang kita butuhkan dengan menset timer. System kerja alat ini adalah, ketika kita sudah menset suhu dan waktu, otomatis heater akan On. Heater akan terus menyala sampai suhu di dalam oven pemanas melebihi suhu yang kita tentukan. Misalnya: kita menginginkan alat ini bekerja dengan suhu 100 °C , lalu kita mengacu pada tabel percobaan bahwa pada suhu tersebut akan membutuhkan waktu 1,5 jam untuk mengeringkan ikan, timer kita set pada waktu 1,5 jam.

Apabila keadaan suhu di dalam oven pemanas melebihi suhu  $100^{\circ}\text{C}$ , otomatis blower akan menyala yang berfungsi untuk mengurangi panas di dalam oven sampai suhu di dalam mencapai  $\pm 100^{\circ}\text{C}$ . Ketika suhu sudah kembali ke  $100^{\circ}\text{C}$ , maka otomatis blower akan mati dan heater kembali menyala. Begitu seterusnya sampai kondisi waktu yang sudah kita set terpanuhi, untuk mematikan semua system.



### 3.4. Perencanaan Masing-Masing Blok Diagram Sistem

Perencanaan masing-masing blok diagram sistem terdiri dari perencanaan Rangkaian Kontrol, Heater, Blower, Pengaman dan Timer.

#### 3.4.1. Perencanaan Heater.

Pada pembuatan alat ini, heater berfungsi sebagai media pemanas yang akan mengeringkan ikan. Heater ini akan On, apabila kita sudah menset suhu yang kita inginkan dan waktunya. Sedangkan heater akan mati apabila suhu di dalam oven pemanas sudah melebihi suhu yang telah ditentukan.

Adapun perencanaan dari heater adalah sebagai berikut:

Untuk mencari arus yang dibutuhkan oleh heater adalah

Diketahui	$V_{Heater}$	: 220 V
	$R_{Total}$	: 44 $\Omega$
	$R_{Heater}$	: 137,5 $\Omega$

Ditanya	$I_{Total}$	: ?
---------	-------------	-----

Rumus	$I_{Total} = \frac{V}{R}$
	$I_{Total} = \frac{220}{44}$
	$I_{Total} = 5 \text{ A}$

Jadi arus total yang dibutuhkan oleh Heater adalah 5 Ampere

Untuk mencari Daya Heater adalah

Diketahui  $I_{Total} : 5 \text{ A}$

$R_{Total} : 44 \text{ } \Omega$

Ditanya  $P_{Total} : ?$

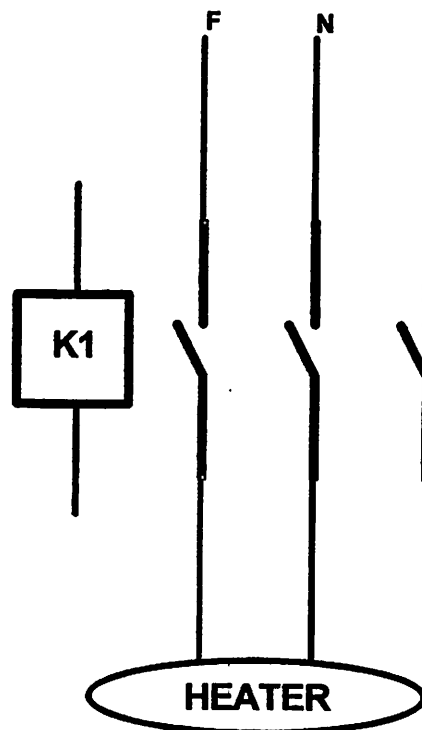
Rumus  $P_{Total} = I_{Total}^2 \cdot R_{Total}$

$$P_{Total} = 5^2 \cdot 44$$

$$P_{Total} = 25 \cdot 44$$

$$P_{Total} = 1100 \text{ Watt}$$

Adapun Rangkaian Beban dari pereancangan Heater adalah sebagai berikut :



*Gambar 3.2. Rangkaian Beban Heater*

### 3.4.2. Perencanaan Blower

Pada pembuatan alat ini, Blower berfungsi sebagai media yang akan On/ hidup apabila suhu di dalam oven pemanas lebih tinggi dari yang telah kita tentukan. Blower otomatis akan mati apabila suhu di dalam oven pemanas sudah sesuai dengan yang kita inginkan atau lebih rendah. Ketika blower Off/ mati maka otomatis akan menyalakan heater.

Adapun perencanaan dari Blower adalah

Diketahui  $V_{Blower} : 220 \text{ V}$

$R_{Blower} : 637 \text{ } \Omega$

Ditanya  $I_{Blower} : ?$

Rumus  $I_{Blower} = \frac{V}{R}$

$$I_{Blower} = \frac{220}{637}$$

$$I_{Blower} = 0,34 \text{ A}$$

Jadi arus yang dibutuhkan oleh Blower adalah 0,34 Ampere

Untuk mencari Daya Blower adalah

Diketahui  $I_{Blower} : 0,34 \text{ A}$

$R_{Blower} : 637 \Omega$

Ditanya  $P_{Blower} : ?$

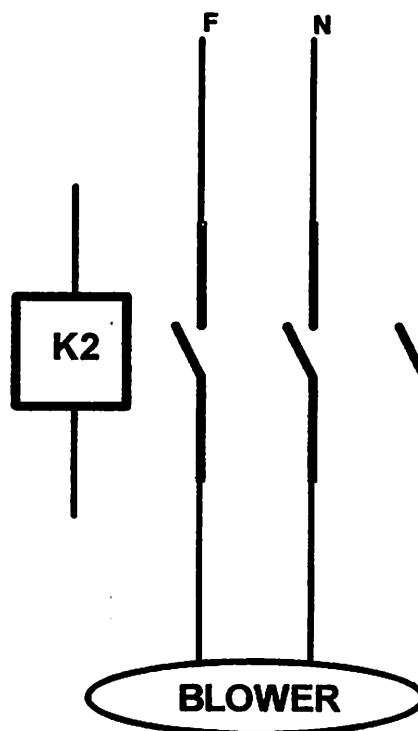
Rumus  $P_{Blower} = I_{Blower}^2 \cdot R_{Blower}$

$P_{Blower} = 0,34^2 \cdot 637$

$P_{Blower} = 0,11.637$

$P_{Blower} = 70,07 \text{ Watt}$

Adapun Rangkaian Beban dari pereancangan Blower adalah sebagai berikut :



*Gambar 3.3. Rangkaian Beban Blower*

### 3.4.3. Pengaman

Pengaman adalah suatu peralatan yang sangat penting didalam pemasangan peralatan listrik. Diantaranya adalah peralatan listrik yang digunakan dalam rangkaian kontrol ini.

Arus yang mengalir dalam suatu penghantar akan menimbulkan panas. Agar suhunya tidak terlalu tinggi, maka arus tersebut harus dibatasi. Untuk membatasi hal tersebut maka digunakan peralatan pengaman.

Untuk mengamankan hantaran dan aparatur digunakan pengaman lebur dan pengaman arus maksimum. Peralatan pengaman ini umumnya digunakan untuk pegaman terhadap hubung singkat dengan beban motor dan aparatur.

Ada beberapa pengaman otomatis yang sering dipergunakan, antara lain jenis MCB sebagai salah satu pengamannya. MCB ini akan memutuskan rangkaian apabila arus yang mengalir dalam MCB ini melebihi batas arus nominal yang dimiliki oleh MCB.

Apabila terjadi trip, MCB ini masih dapat segera dipergunakan lagi. Tidak seperti pengaman lebur, kalau putus tidak dapat digunakan sebagaimana mestinya. Dalam pengaman otomatis ini terdapat koil jalan bebas. Karena koil ini otomatisnya tidak dapat dihubungkan kembali, kalau gangguannya belum diperbaiki.

Untuk pengamanan elektromagnetik dipergunakan sebuah kumparan yang dapat menarik sebuah angker dari besi lunak. Umumnya pemutusan secara elektromagnetik berlangsung tanpa kelambatan. Kalau melebihi nilai yang ditentukan, arusnya akan segera diputuskan.

Pada prinsipnya pengaman ini memberikan pengaman thermis maupun pengaman secara elektronik. Pengaman thermis ini dipakai untuk melindungi beban lebih, jika arus

yang melewati MCB lebih besar dari arus nominal MCB maka arus akan menaikkan suhu penghantar sehingga bimetal akan saling lepas dan arus akan terputus. Pemutus dengan thermis berlangsung dengan kelambatan, dimana lamanya pemutusan tergantung arusnya, sedangkan pengaman elektronik dipakai sebagai pelindung apabila terjadi hubung singkat. Kalau nilai arus dari hubung singkat tersebut melebihi batas arus pada MCB maka arus tersebut akan diputuskan, dihubungkan kembali maka gangguan yang menyebabkan hubung singkat atau beban lebih harus diperbaiki terlebih dahulu.

Jadi untuk menentukan berapa besar kapasitas pengaman MCB yang digunakan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk rangkaian control} &= 2.I_{Kontaktor} + I_{Timer} + I_{Relay} \\
 &= 2.0,45 \text{ A} + 0,015 \text{ A} + 0,42 \text{ A} \\
 &= 1,335 \text{ A}
 \end{aligned}$$

Jadi pada perencanaan rangkaian control ini, menggunakan pengaman (MCB) sebesar 2 A.

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk rangkaian daya} &= I_{Blower} + I_{Heater} \\
 &= 0,34 + 5 \\
 &= 5,34 \text{ A}
 \end{aligned}$$

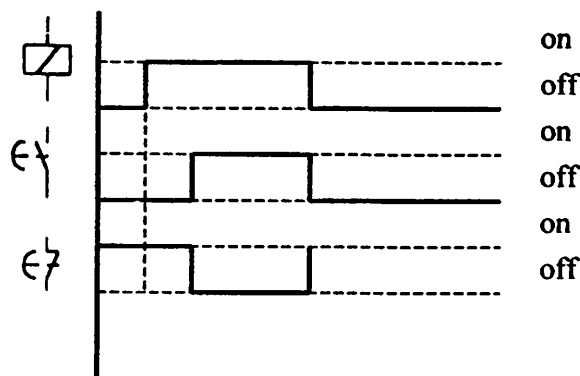
Jadi pada perencanaan ini, menggunakan pengaman (MCB) sebesar 6A

### 3.4.5. Timer

Timer adalah peralatan listrik yang di dalamnya terdapat elektromagnetik serta dapat mengubah untuk mengoperasikan kontak-kontak sakelar ketika dialiri arus listrik. Timer ini fungsinya hampir sama dengan relay bedanya hanya pengesetan waktunya kalau relay tidak ada pengesetan waktunya, Timer ini penunda waktu yang dapat digunakan sebagai saklar, dimana bekerjanya kontak-kontak timer tersebut dapat dibagi dua jenis yaitu:

1. Relay dengan penundaan waktu ON (TIME RELAY)
2. Relay dengan penundaan waktu OF (TIME RELEASE)

Adapun fungsi dari ON timer adalah untuk memindahkan kerja rangkaian control yang telah ditentukan dan bekerja secara otomatis. Untuk penundaan waktu ON pada saat bekerja maka kontak-kontak NO dan kontak-kontak NC yang terdapat didalamnya tidak langsung bekerja, tetapi setelah beberapa detik sesuai dengan setting waktunya maka barulah kontak-kontak itu bekerja. Tetapi apabila pada saat penundaan waktu ON tidak bekerja OF misalnya dengan mematikan sumber tegangan maka kontak NO dan kontak NC-nya akan langsung kembali keposisi semula tanpa menunggu lamanya waktu pengesetan tersebut.



Gambar 3.11. Diagram Rangkaian Kerja ON Relay

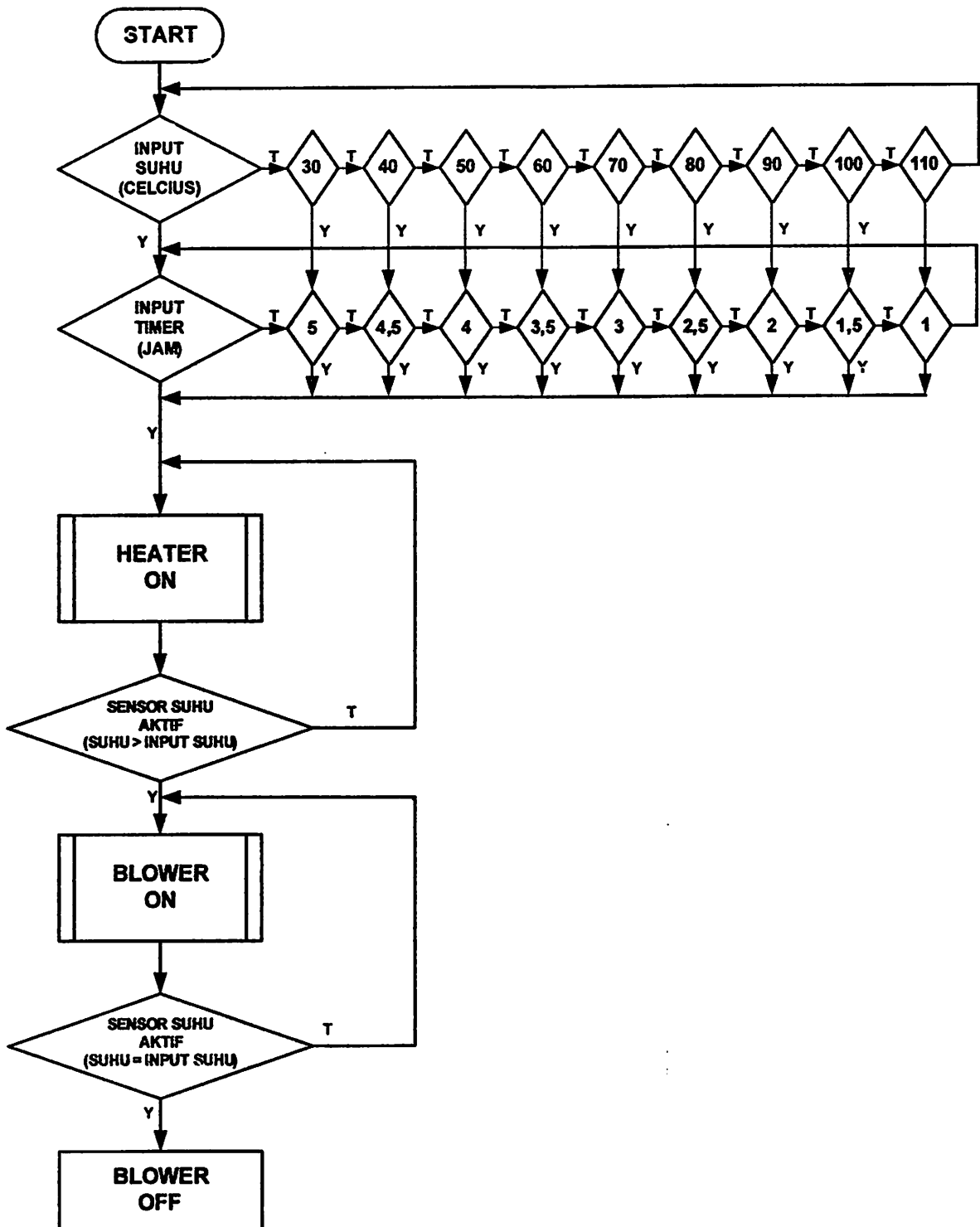
Ketika penundaan waktu off bekerja maka kontak NC dan kontak NO yang terdapat didalamnya akan langsung bekerja menutup dan membuka tanpa ada selang waktu lagi.

Pada saat penundaan waktu OFF tidak bekerja (dari keadaan kerja) maka kontak NO akan langsung bekerja, melainkan ada selang waktu yang lamanya sesuai dengan pengesetan waktu.

ON Relay dan OF Relay biasanya dipasang dengan bantuan kontaktor-kontaktor magnet yang menggerakkan kontak-kontak yang ada pada penundaan waktu ON dan OF tersebut. Dengan bekerjanya kontaktor yang dipasang dengan penundaan waktu ON dan OF, maka akan menarik kontak NO dan NC yang ada pada Relay tersebut.



## 3.5. Flow Chart



## **BAB IV**

### **PENGUJIAN ALAT**

#### **4.1. Pengujian Heater**

##### **4.1.1. Tujuan pengujian**

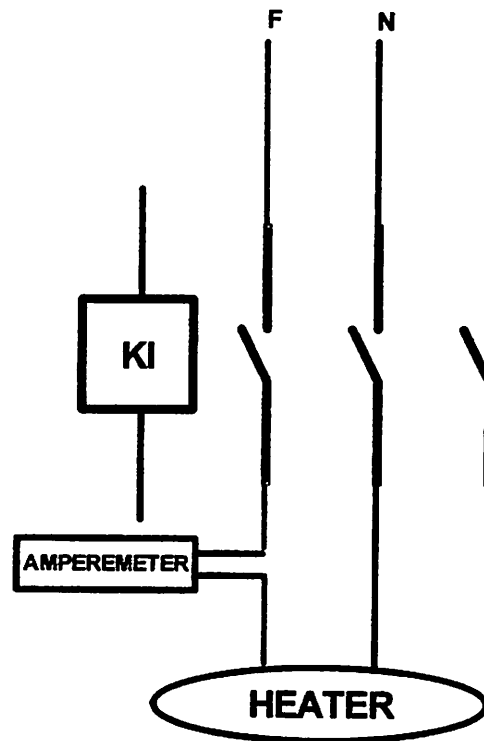
Untuk mengetahui apakah heater yang dirancang sudah sesuai dengan yang dibutuhkan, dan untuk mengetahui sejauh mana perbedaan antara hasil dan perancangan yang dibuat.

##### **4.1.2. Alat Dan Bahan**

1. Heater
2. Amperemeter.
3. Rangkaian Kontrol

##### **4.1.3. Pelaksanaan Pengujian.**

1. Merangkai rankaian pengujian seperti pada gambar 4.1.
2. Mengukur output dari heater.



**Gambar 4.1. Blok Diagram Pengujian Heater**

#### 4.1.4. Analisa Hasil Pengujian

Pelaksanaan pengujian Heater ini, dilakukan dengan kondisi alat dalam keadaan menyala dan kabel yang menghubungkan antara oven pemanas dengan Blower dilepas/ tidak diaktifkan, sehingga arus dari Heater dapat diketahui dari Amperemeter yang ada pada panel.

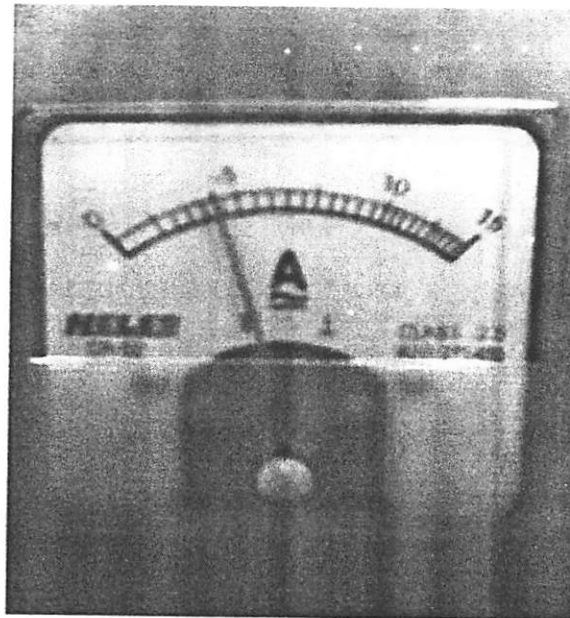
Tabel 4.1. Tabel Pengujian Heater

Pengujian (Ampere)	Perhitungan (Ampere)
4,5	5

Rumus untuk mencari selisih adalah :

$$\text{Error} = \frac{\text{PERHITUNGAN} - \text{PENGUKURAN}}{\text{PENGUKURAN}} \times 100\%$$

$$= \frac{5 - 4,5}{4,5} \times 100\% = 0,11\%$$



Gambar 4.2. Foto Hasil Pengujian Heater

## **4.2. Pengujian Blower**

### **4.2.1. Tujuan pengujian**

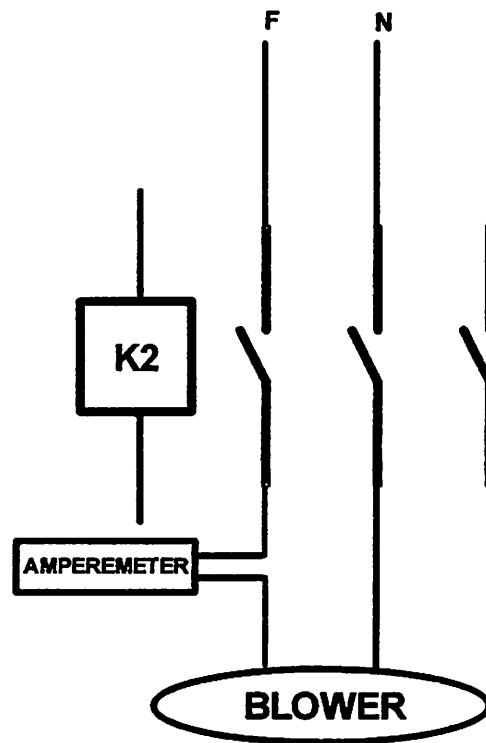
Untuk mengetahui apakah blower yang dirancang sudah sesuai dengan yang dibutuhkan, dan untuk mengetahui sejauh mana perbedaan antara hasil dan perancangan yang dibuat.

### **4.2.2. Alat Dan Bahan**

1. Blower
2. Amperemeter.
3. Rangkaian Kontrol

### **4.2.3. Pelaksanaan Pengujian.**

1. Merangkai rankaian pengujian seperti pada gambar 4.2.
2. Mengukur output dari blower.



**Gambar 4.3. Blok Diagram Pengujian Blower**

#### 4.1.4. Analisa Hasil Pengujian

Pelaksanaan pengujian Blower ini, dilakukan dengan kondisi alat dalam keadaan menyala dan kabel yang menghubungkan antara oven pemanas dengan Heater dilepas/ tidak diaktifkan, sehingga arus dari Blower dapat diketahui dari Amperemeter yang ada pada panel.

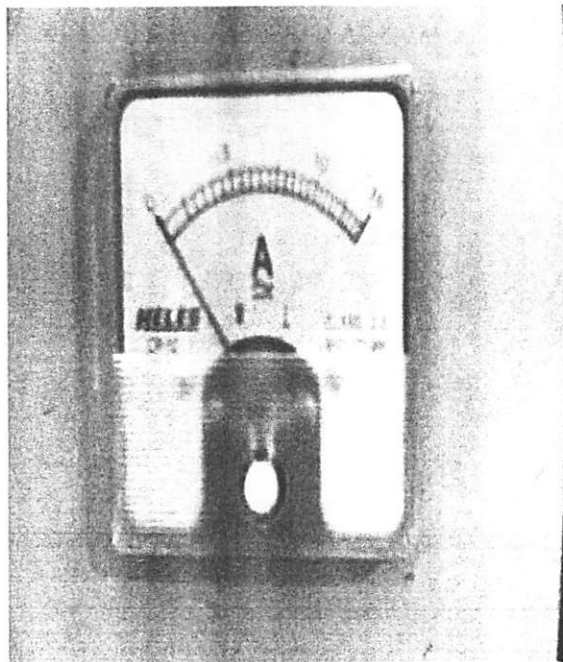
Tabel 4.2. Tabel Pengujian Blower

Pengujian (Ampere)	Perhitungan (Ampere)
0,28	0,34

Rumus untuk mencari selisih adalah :

$$\text{Error} = \frac{\text{PERHITUNGAN} - \text{PENGUKURAN}}{\text{PENGUKURAN}} \times 100\%$$

$$= \frac{0,34 - 0,28}{0,28} \times 100\% = 0,21\%$$



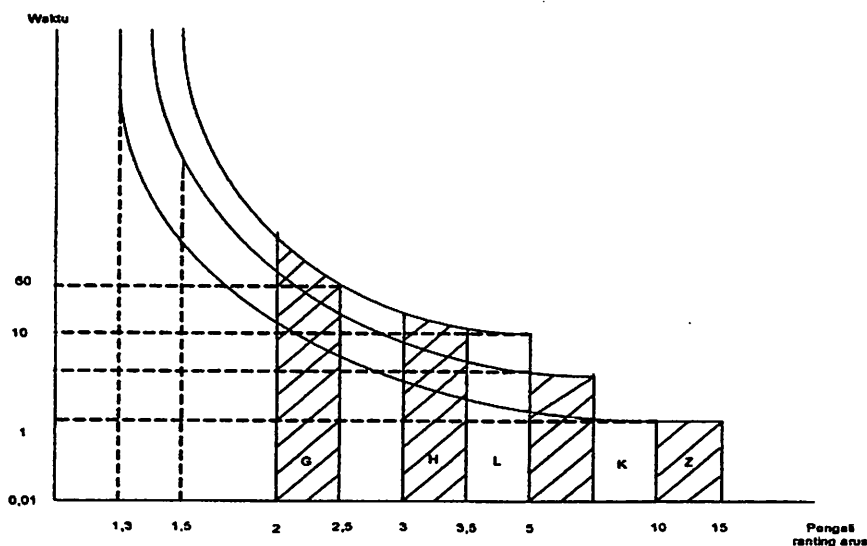
Gambar 4.4. Foto Hasil Pengujian Blower

### 4.3. Pengujian Pengaman

Untuk menjaga peralatan control pada alat panel bintang-segitiga otomatis untuk penggunaan motor tiga phasa saklar secara otomatis ini menggunakan rangkaian pengaman yaitu menggunakan MCB. Sedangkan penentuan kapasitas pengamannya dapat diperoleh atau ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Untuk 1phasa } I = \frac{P}{V}$$

Kontak – kontak saklarnya dan ruang pemadam busur apinya memiliki konstruksi khusus. Gambar dibawah ini memperlihatkan diagram fungsi arus terhadap waktu untuk pengamanan otomatis :

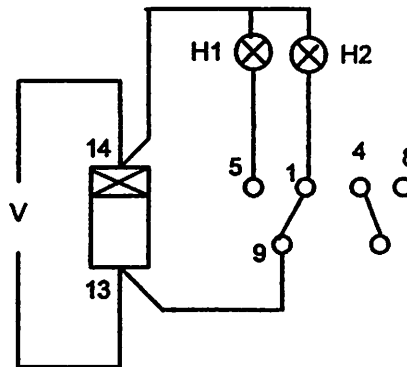


**Gambar 4.5.** Diagram fungsi arus terhadap waktu untuk pengaman otomatis



#### 4.4. Pengujian Rangkaian Timer

Rangkaian timer pada alat ini berfungsi sebagai memberi tenggang waktu dalam proses pengeringan ikan.



*H1 = Indikator Proses Selesai Perhitungan Waktu*

*H2 = Indikator Proses Perhitungan Waktu*

**Gambar 4.6. Rangkaian Timer**

NO	SUHU (CELCIUS)	WAKTU (JAM)
1	30 <sup>0</sup>	5
2	40 <sup>0</sup>	4,5
3	50 <sup>0</sup>	4
4	60 <sup>0</sup>	3,5
5	70 <sup>0</sup>	3
6	80 <sup>0</sup>	2,5
7	90 <sup>0</sup>	2
8	100 <sup>0</sup>	1,5
9	110 <sup>0</sup>	1

*Tabel 4.3. Tabel hubungan antara suhu dan waktu*

Tabel hubungan antara suhu dan waktu ini dibuat berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dengan cara menghitung satu persatu pilihan suhu dan waktu yang diperlukan dalam proses pengeringan ikan.

Dengan pilihan suhu 30<sup>0</sup> kita membutuhkan waktu  $\pm 5$  jam untuk proses

Dengan pilihan suhu 40<sup>0</sup> kita membutuhkan waktu  $\pm 4,5$  jam untuk proses

Dengan pilihan suhu 50<sup>0</sup> kita membutuhkan waktu  $\pm 4$  jam untuk proses

Dengan pilihan suhu 60<sup>0</sup> kita membutuhkan waktu  $\pm 3,5$  jam untuk proses

Dengan pilihan suhu 70<sup>0</sup> kita membutuhkan waktu  $\pm 3$  jam untuk proses

Dengan pilihan suhu 80<sup>0</sup> kita membutuhkan waktu  $\pm 2,5$  jam untuk proses

Dengan pilihan suhu 90<sup>0</sup> kita membutuhkan waktu  $\pm 2$  jam untuk proses

Dengan pilihan suhu 110<sup>0</sup> kita membutuhkan waktu  $\pm 1$  jam untuk proses

#### 4.5. Percobaan Alat

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang kita rancang dan buat sudah berfungsi dengan baik. Karena alat ini bersifat atau bertujuan mengeringkan ikan yang pada kondisi awalnya masih mentah dan basah, maka akan terjadi penyusutan/ pengurangan bobot ikan pada saat belum dikeringkan dan pada saat sudah mengalami proses pengeringan.

Di bawah ini adalah tabel percobaan yang telah dilakukan pada alat dan data penyusutan bobot ikan yang sudah mengalami proses pengeringan.

**Tabel 4.4.** Tabel Hasil Pengujian Alat terhadap Berat Ikan

##### Percobaan Pada Suhu 40°

Berat Awal (gram)	Berat Ikan Jam ke 1	Berat Ikan Jam ke 2	Berat Ikan Jam ke 3	Berat Ikan Jam ke 4	Berat Ikan Jam ke 5	Berat Ikan Jam ke 6
0,3	0,28	0,25	0,22	0,18	0,12	0,07
0,2	0,17	0,14	0,11	0,08	0,01	0,00
0,1	0,08	0,06	0,04	0,01	-	-

##### Percobaan Pada Suhu 50°

Berat Awal (gram)	Berat Ikan Jam ke 1	Berat Ikan Jam ke 2	Berat Ikan Jam ke 3	Berat Ikan Jam ke 4	Berat Ikan Jam ke 5	Berat Ikan Jam ke 6
0,3	0,27	0,23	0,18	0,13	0,05	-
0,2	0,16	0,10	0,07	0,02	0,00	-
0,1	0,07	0,02	0,00	-	-	-

**Percobaan Pada Suhu 60°**

Berat Awal (gram)	Berat Ikan Jam ke 1	Berat Ikan Jam ke 2	Berat Ikan Jam ke 3	Berat Ikan Jam ke 4	Berat Ikan Jam ke 5	Berat Ikan Jam ke 6
0,3	0,27	0,20	0,15	0,05	-	-
0,2	0,15	0,12	0,06	0,00	-	-
0,1	0,06	0,03	0,00	-	-	-

**Percobaan Pada Suhu 70°**

Berat Awal (gram)	Berat Ikan Jam ke 1	Berat Ikan Jam ke 2	Berat Ikan Jam ke 3	Berat Ikan Jam ke 4	Berat Ikan Jam ke 5	Berat Ikan Jam ke 6
0,3	0,25	0,20	0,12	0,02	-	-
0,2	0,15	0,11	0,05	-	-	-
0,1	0,07	0,03	-	-	-	-

**Percobaan Pada Suhu 80°**

Berat Awal (gram)	Berat Ikan Jam ke 1	Berat Ikan Jam ke 2	Berat Ikan Jam ke 3	Berat Ikan Jam ke 4	Berat Ikan Jam ke 5	Berat Ikan Jam ke 6
0,3	0,18	0,12	0,02	-	-	-
0,2	0,12	0,08	-	-	-	-
0,1	0,08	-	-	-	-	-

**Percobaan Pada Suhu 90°**

Berat Awal (gram)	Berat Ikan Jam ke 1	Berat Ikan Jam ke 2	Berat Ikan + ½ jam
0,3	0,20	0,10	0,02
0,2	0,12	0,07	-
0,1	0,06	0,02	-

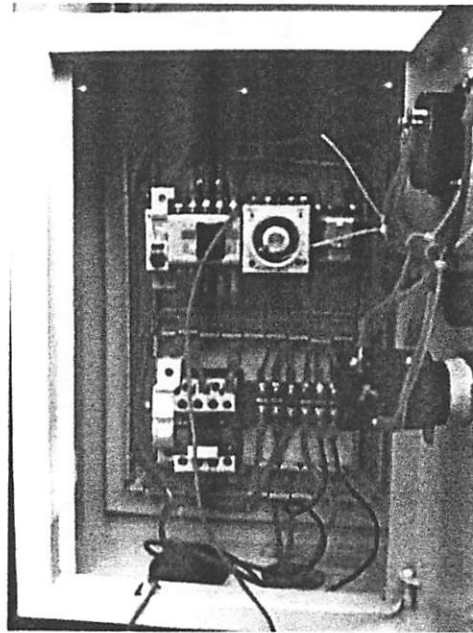
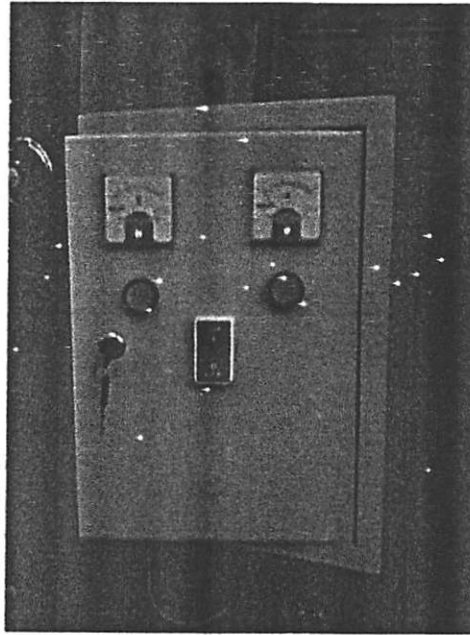
**Percobaan Pada Suhu 100°**

Berat Awal (gram)	Berat Ikan Jam ke 1	Berat Ikan + ½ jam
0,3	0,18	0,02
0,2	0,09	-
0,1	0,04	-

**Percobaan Pada Suhu 110°**

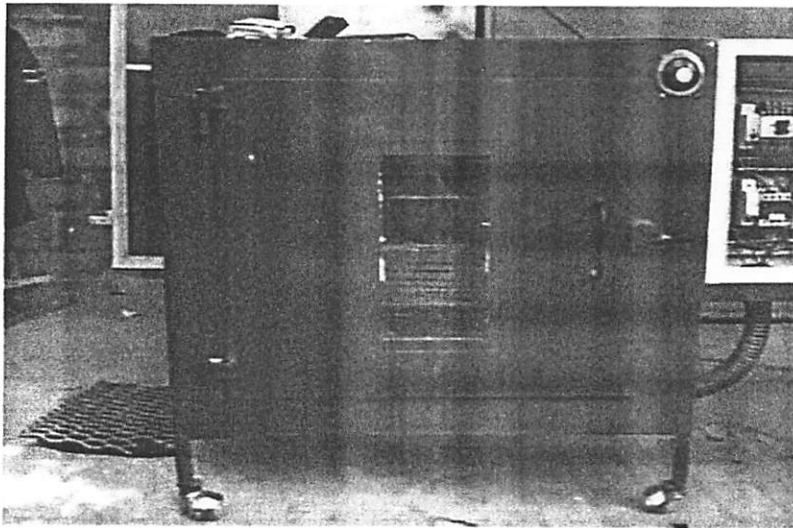
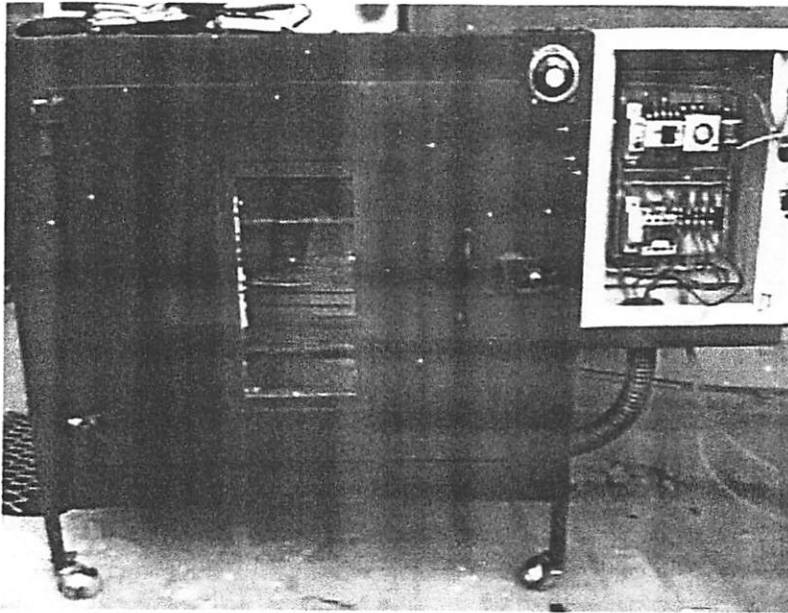
Berat Awal (gram)	Berat Ikan Jam ke 1	Berat Ikan + ¼ jam
0,3	0,08	-
0,2	0,03	-
0,1	0,01	-

***Tabel 4.4. Tabel hubungan antara suhu, waktu dan pengurangan bobot ikan***



**Gambar 4.7.**

*Foto Panel Secara Keseluruhan*



**Gambar 4.8.**

*Foto Alat Secara Keseluruhan*

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1.Kesimpulan.**

Setelah melalui beberapa tahap perencanaan dan pembuatan alat *Pengering Ikan* ini, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pada proses pengeringan ikan, rangkaian kontrol bekerja apabila kita sudah set suhu atau timer yang kita inginkan kemudian baru kita stat heater akan ON dan apabila suhu yang kita inginkan melebihi suhu yang kita yang kita inginkan maka heater akan OFF dan blower akan ON dan apabila suhu kurang dari suhu yang kita inginkan maka blower akan OFF dan heater akan ON, proses pengeringan ikan ini berhenti apabila timer itu bekerja sesuai dengan waktu yang sudah kita tentukan.
2. Pada percobaan ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang kita rancang dan buat sudah berfungsi dengan baik. Karena alat ini bersifat atau bertujuan mengeringkan ikan yang pada kondisi awalnya masih mentah dan basah, maka akan terjadi penyusutan/ pengurangan bobot ikan pada saat belum dikeringkan dan pada saat sudah mengalami proses pengeringan.
3. Pada proses pengeringan, pemilihan suhu yang akan digunakan, mempegaruhi waktu/ proses pengeringan. Pada suhu terendah (30<sup>0</sup> Celcius) akan memakan waktu ± 5 sampai 6 jam. Sedangkan pada suhu tertinggi (110<sup>0</sup> Celcius) akan memakan waktu ± 1 sampai 1,1/4 jam.



## **5.2 Saran**

Dalam rancangan bangunan suatu peralatan hendaknya direncanakan secara matang dengan memperhatikan keterbatasan pengetahuan, ketrampilan dan pengalaman yang dimiliki serta sarana dan prasarana yang dibutuhkan. Observasi di lapangan perlu dilakukan untuk melengkapi data-data yang dibutuhkan dan memperluas wawasan.

Bahan dan komponen yang digunakan dalam perancangan dipilih setepat mungkin dengan harga yang terjangkau tetapi masih memenuhi syarat-syarat kenyamanan dan keamanan.

Dalam pengoperasian alat, hendaknya diperhatikan cara pengoperasian yang benar karena akan memberikan hasil yang maksimal sesuai dengan yang diharapkan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. *Dasar Teknik Listrik dan Elektronika Daya*, Zuhail, 1993, Gramedia, Jakarta.
2. *Instalasi Arus Kuat Jilid 3*, Van Harten.
3. Sugiharto, Agus, 2002. *Penerapan Dasar Transduser dan Sensor*. Yogyakarta : Kanisius.
4. Dawes, 1995. *Dasar-dasar Motor DC*. Edisi Kedua. Surabaya : PT Citra
5. Joelianto, 1997. *Teori dan Aplikasi*. Edisi Ketiga. Bogor : PT Agung Elektronika
6. Zuhail, *Dasar Teknik Listrik dan Elektronika Daya*, Jakarta, Gramedia, 1993.
7. *Mesin dan Rangkaian Listrik*, Lister, Hapi, 1998, Erlangga, Jakarta



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO D III

## LEMBAR ASISTENSI BIMBINGAN TUGAS AKHIR

NAMA : Moh. Alfian. F  
NIM : 03.52.011  
WAKTU BIMBINGAN : 05/06/2007 s/d 05/09/2007.  
JUDUL : Perencanaan dan Pembuatan Alat Pengering Ikan

NO	TANGGAL	MATERI	PARAF
1	7 Juni 2007	Buat rancangan alat-	Ah
2	12 Juli 2007	Jelaskan komponen ? yang digunakan.	Ah
3	3 Agustus 2007	Lampirkan bab IV Pembuatan Alat.	Ah
4	5 Sept 2007	Lampirkan Diagram yg digunakan.	Ah
5	10 Sept 2007	Lampirkan bab V Kesimpulan	Ah
6	13 Sept 2007	Lampirkan bab II.	Ah
7	20 Sept 2007	ACE mengsubmit laporan TA.	Ah

MALANG, 2007  
MENGETAHUI  
DOSEN PEMBIMBING

  
(Ir.H.Taufik Hidayat MT)



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TENIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ENERGI LISTRIK DIII  
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK

**BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : MOCH ALFAN FAUZI  
NIM : 0352031  
JURUSAN : T.ELEKTRO D III  
KONSENTRASI : T.ENERGI LISTRIK  
Judul TA : PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT  
PENGERING IKAN.

Di Pertahankan Di Hadapan Team Penguji Tugas Akhir Jenjang Diploma ( D III )

Pada :

Hari : Senin

Tanggal : 24 Sept 2007

Dengan Nilai : 78,25 ( B+ ) / b



( Ir. Mochtar Asroni, MSME )

Panitia Ujian Tugas Akhir

Sekretaris

( Ir. H. Choirul Saleh, MT )

Anggota Penguji

Pertama

Kedua

( Bambang Prio Hartono, ST. MT )





( Ir. M. Abdul Hamit, MT )



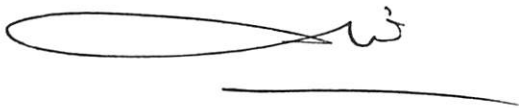
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
FAKULTAS TENIK INDUSTRI  
JURUSAN TEKNIK ENERGI LISTRIK DIII  
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK

LEMBAR PERBAIKAN TUGAS AKHIR

Nama : MOH ALFAN .F  
NIM : 0352011  
JURUSAN : T.ELEKTRO D III  
KONSENTRASI : T.ENERGI LISTRIK  
HARI / TANGGAL : SENIN 24, SEPTEMBER 2007

NO	Materi Perbaikan	Paraf
1	Abstraksi	
2	Penulisan di perbaiki	
3	Table 4.4 dibetulkan	
4	Kesimpulan	
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Penguji I




(Bambang Prio H,ST, MT)

Penguji II

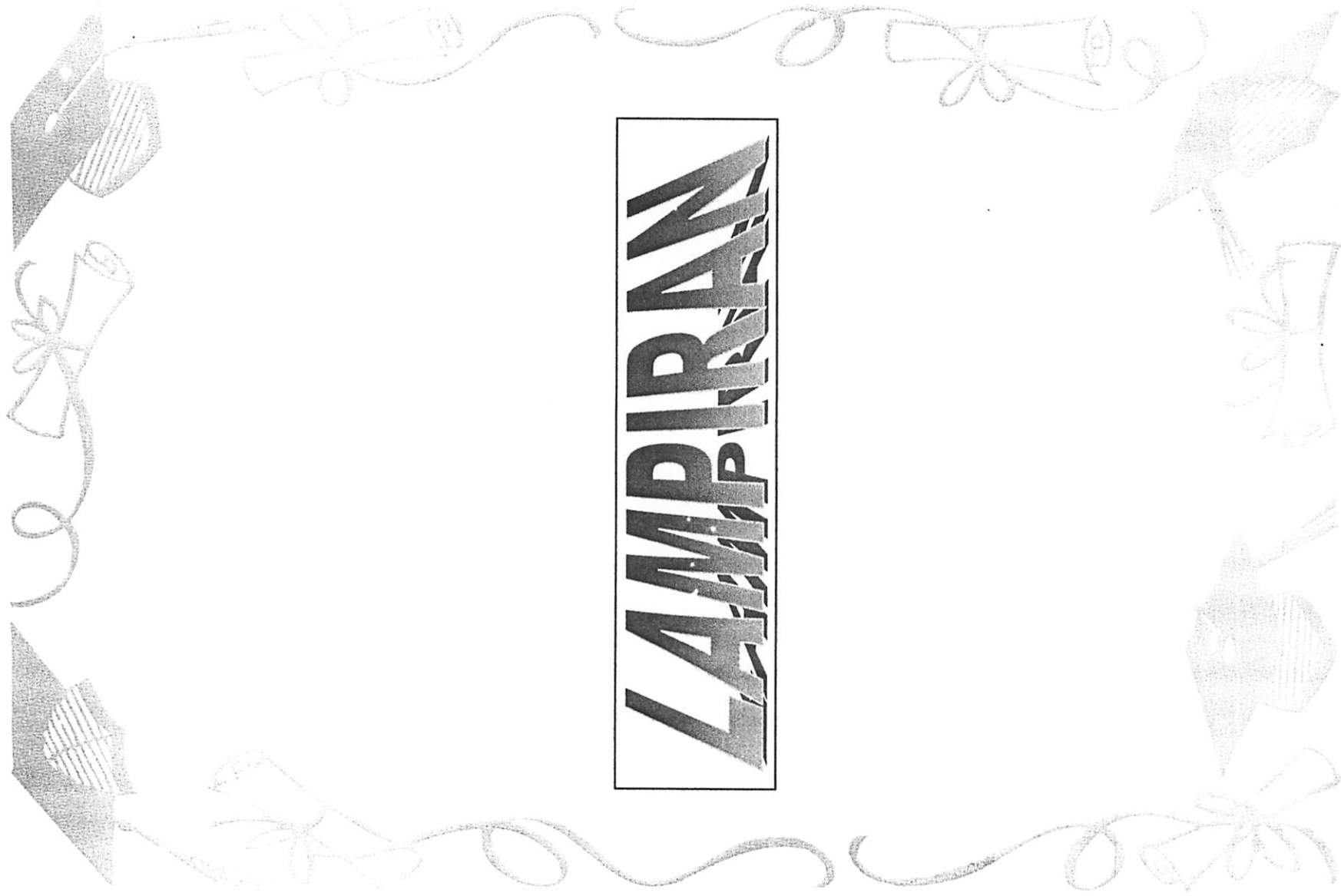


(Ir M.Abdul Hamid, MT)

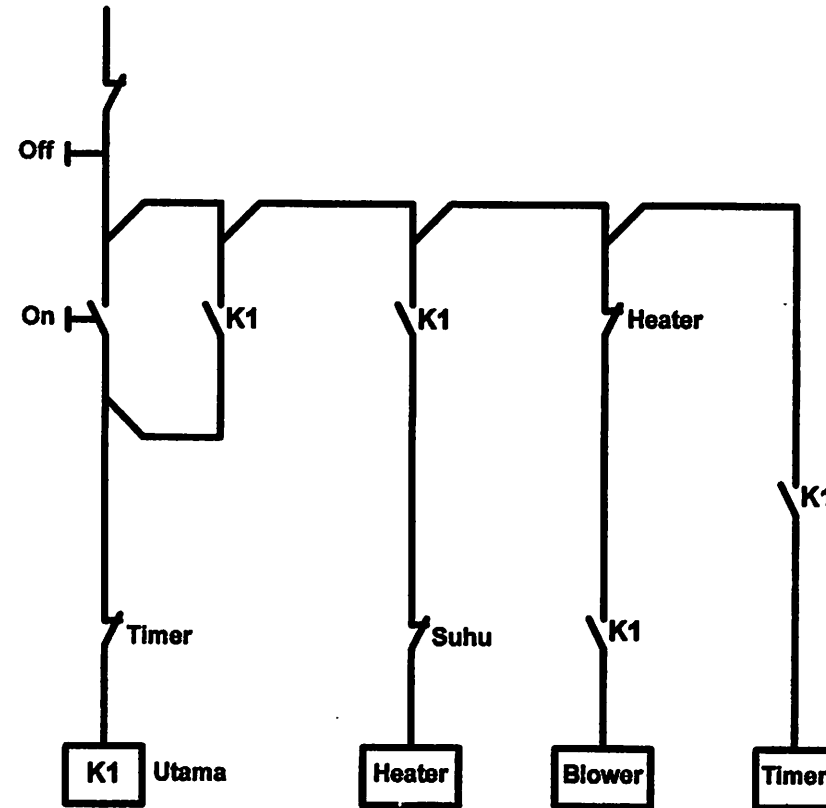
Mengetahui  
Dosen Pembimbing

  
(Ir H.Taufik Hidayat, MT)

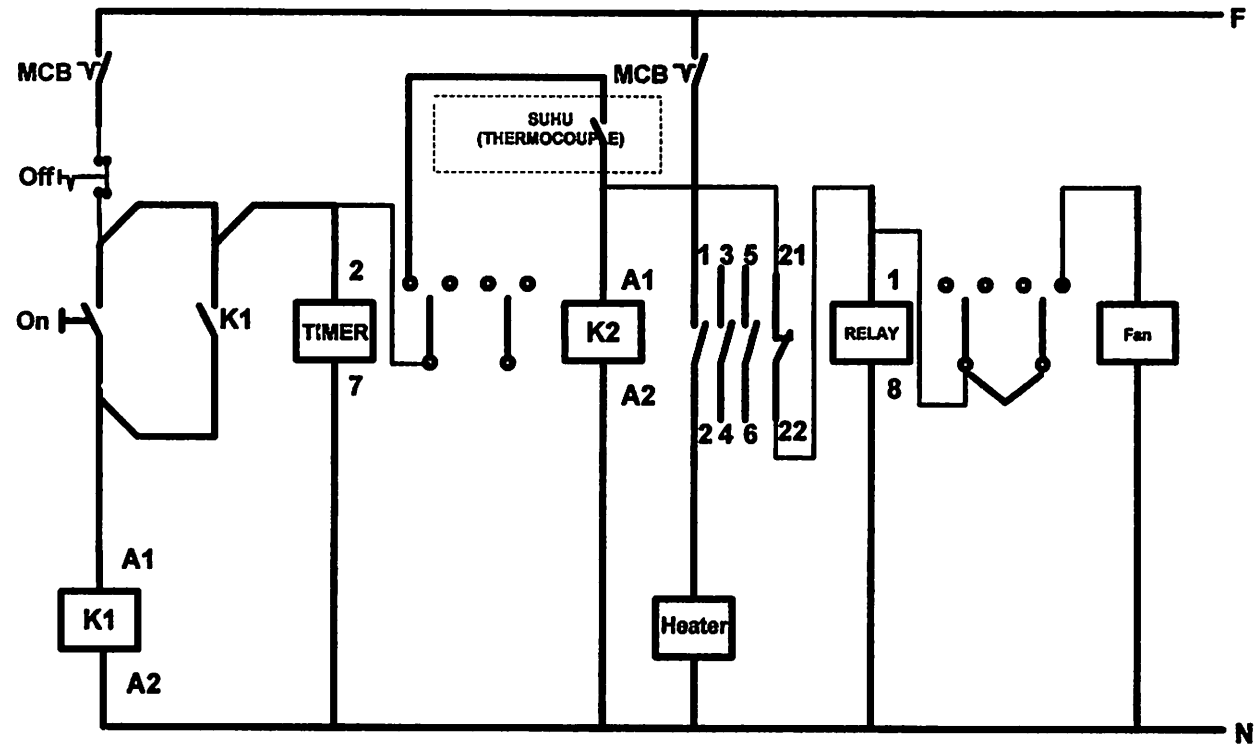
# LAMPIRAN



# Rangkaian Kontrol Alat Pengering Ikan



# Rangkaian Kontrol Alat Pengering Ikan





## Main Circuit of Models with Built-In Heat Sinks

Item	G3PB-515B-3N-VD	G3PB-515B-2N-VD	G3PB-525B-3N-VD	G3PB-525B-2N-VD	G3PB-535B-3N-VD	G3PB-535B-2N-VD	G3PB-545B-3N-VD	G3PB-545B-2N-VD
Rated voltage	200 to 480 VAC							
Operating voltage range	180 to 528 VAC							
Rated carry current (see note)	15 A		25 A		35 A		45 A	
Minimum load current	0.5 A							
Inrush current resistance (peak value)	220 A (60 Hz, 1 cycle)				440 A (60 Hz, 1 cycle)			
Permissible I <sup>2</sup> t (half 60-Hz wave)	260 A <sup>2</sup> s				1,260 A <sup>2</sup> s			

Note: Rated carry current varies depending on the ambient temperature. For details, refer to *Load Current vs. Ambient Temperature* in *Engineering Data*.

## ■ Characteristics

### Models with Built-in Heat Sinks

Item	G3PB-515B-3N-VD	G3PB-515B-2N-VD	G3PB-525B-3N-VD	G3PB-525B-2N-VD	G3PB-535B-3N-VD	G3PB-535B-2N-VD	G3PB-545B-3N-VD	G3PB-545B-2N-VD
Operate time	1/2 of load power source cycle + 1 ms max. (DC input)							
Release time	1/2 of load power source cycle + 1 ms max. (DC input)							
Output ON voltage drop	1.8 V (RMS) max.							
Leakage current (see note)	20 mA (at 480 VAC)							
Insulation resistance	100 MΩ min. (at 500 VDC)							
Dielectric strength	2,500 VAC, 50/60 Hz for 1 min							
Vibration resistance	10 to 55 Hz, 0.175-mm single amplitude							
Shock resistance	294 m/s <sup>2</sup> (98 m/s <sup>2</sup> with reverse mounting)							
Ambient temperature	Operating: -30°C to 80°C (with no icing or condensation) Storage: -30°C to 100°C (with no icing or condensation)							
Ambient humidity	Operating: 45% to 85%							
Weight	Approx. 1.25 kg		Approx. 1.45 kg		Approx. 1.65 kg		Approx. 2.0 kg	
Approved standards	UL508, CSA22.2 No. 14, EN60947-4-3 (IEC947-4-3) approved by VDE (From April 2001)							
EMC	Emission Immunity ESD EN55011 Group 1 Class B IEC947-4-3, EN61000-4-2 4 kV contact discharge 8 kV air discharge Immunity Electromagnetic IEC947-4-3, EN61000-4-3 10 V/m (80 MHz to 1 GHz) Immunity EFT IEC947-4-3, EN61000-4-4 2 kV AC power-signal line Immunity Surge transient IEC947-4-3, EN61000-4-5 Normal mode ±1 kV, Common mode ±2 kV Immunity RF disturbance IEC947-4-3, EN61000-4-6 10 V (0.15 to 80 MHz) Immunity Dips IEC947-4-3, EN61000-4-11							

Note: The leakage current of phase S will be approximately  $\sqrt{5}$  times larger if the 2-element model is applied.

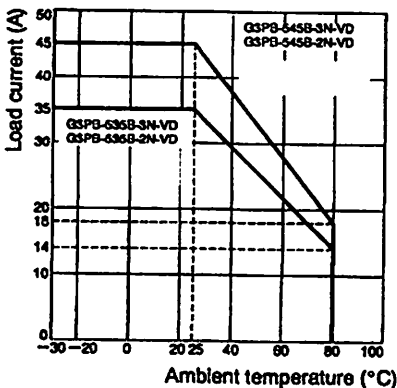
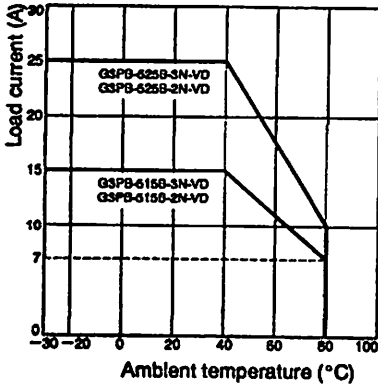
Engineering Data

■ Load Current vs. Ambient Temperature (Continuous Input)

Models with Built-In Heat Sinks

G3PB-615B-3N-VD  
G3PB-615B-2N-VD  
G3PB-625B-3N-VD  
G3PB-625B-2N-VD

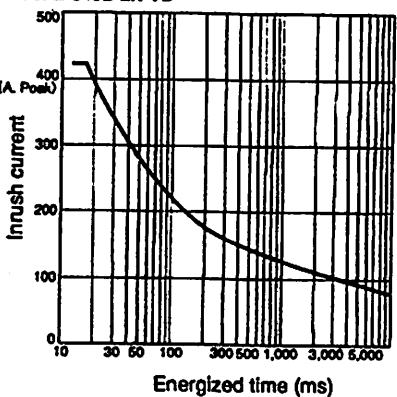
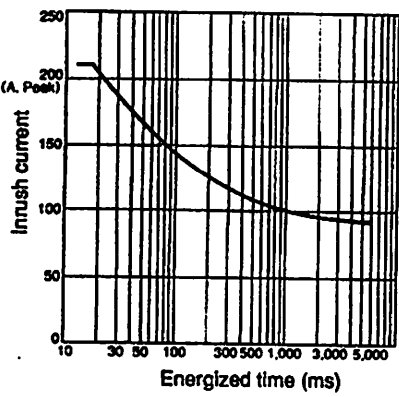
G3PB-635B-3N-VD  
G3PB-635B-2N-VD  
G3PB-645B-3N-VD  
G3PB-645B-2N-VD



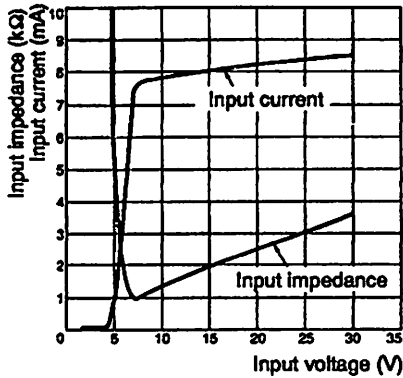
■ Inrush Current Resistivity: Non-repetitive (Less than Half for Repetitive)

G3PB-615B-3N-VD  
G3PB-615B-2N-VD  
G3PB-625B-3N-VD  
G3PB-625B-2N-VD

G3PB-635B-3N-VD  
G3PB-635B-2N-VD  
G3PB-645B-3N-VD  
G3PB-645B-2N-VD



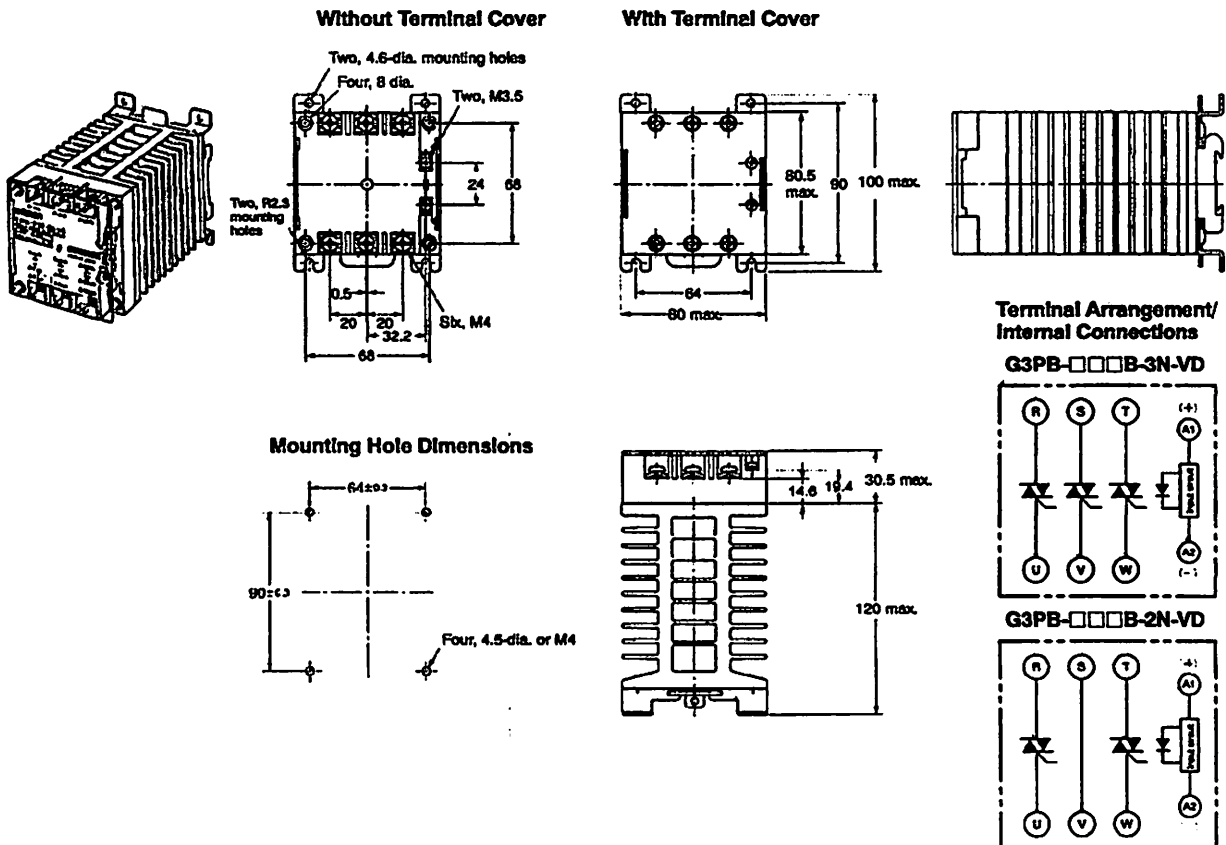
## ■ Input Voltage vs. Input Current and Input Voltage vs. Input Impedance



## Dimensions

Note: All units are in millimeters unless otherwise indicated.

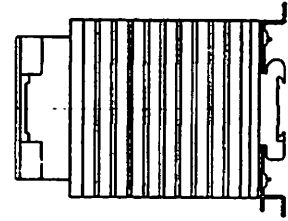
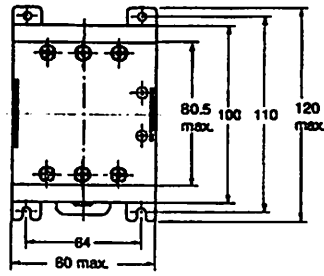
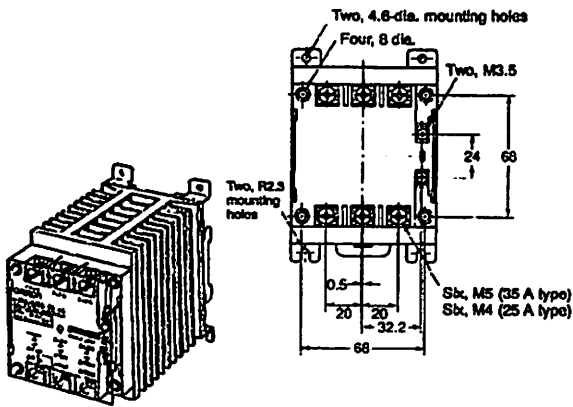
G3PB-515B-3N-VD  
G3PB-515B-2N-VD  
G3PB-525B-2N-VD



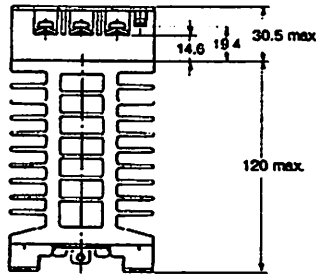
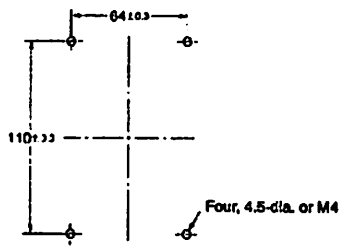
**G3PB-525B-3N-VD**  
**G3PB-535B-2N-VD**

**Without Terminal Cover**

**With Terminal Cover**

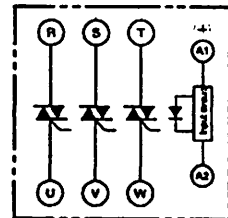


**Mounting Hole Dimensions**

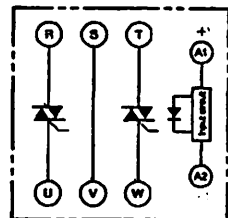


**Terminal Arrangement/  
Internal Connections**

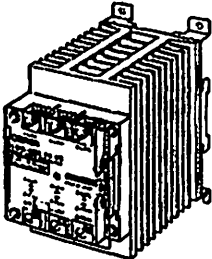
**G3PB-□□□B-3N-VD**



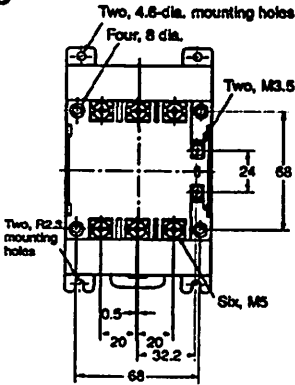
**G3PB-□□□B-2N-VD**



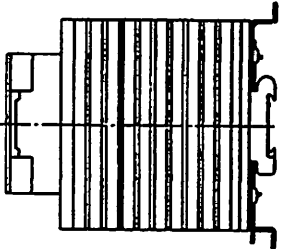
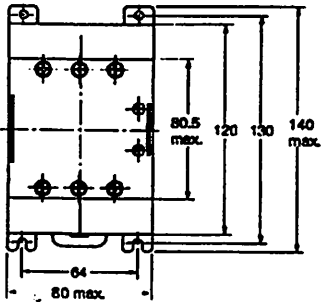
G3PB-535B-3N-VD  
G3PB-545B-2N-VD



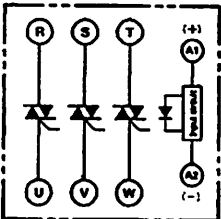
Without Terminal Cover



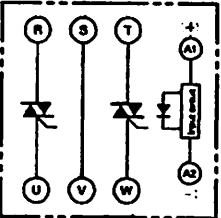
With Terminal Cover



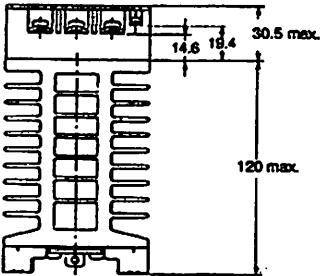
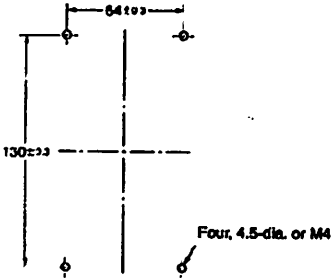
Terminal Arrangement/  
Internal Connections  
G3PB-□□□B-3N-VD



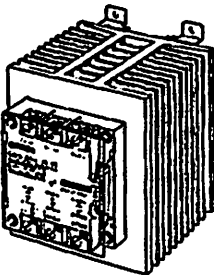
G3PB-□□□B-2N-VD



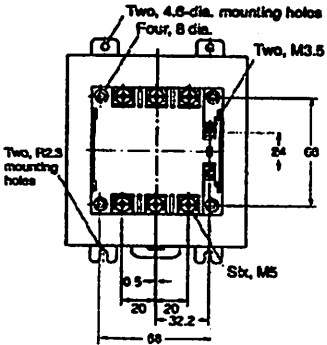
Mounting Hole Dimensions



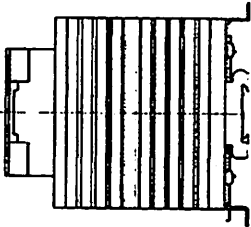
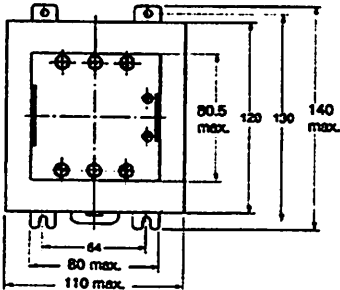
G3PB-545B-3N-VD



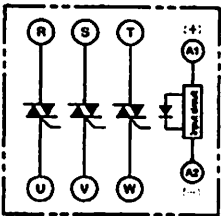
Without Terminal Cover



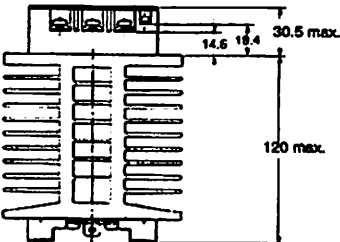
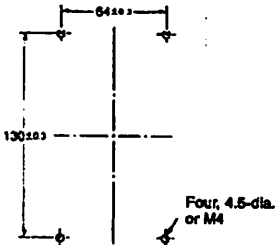
With Terminal Cover



Terminal Arrangement/  
Internal Connections  
G3PB-□□□B-3N-VD



Mounting Hole Dimensions



# Precautions

## ⚠ WARNING

Do not touch the terminals (i.e., charged parts) of the G3PB while power is supplied, otherwise an electric shock may be received.

If the G3PB is provided with a terminal cover, be sure to attach the terminal cover to the G3PB before operating the G3PB.

## ⚠ WARNING

The G3PB and radiator are very hot while power is supplied to the G3PB.

Do not touch the G3PB or the radiator while power is supplied to the G3PB or immediately after the G3PB is turned OFF, otherwise a burn may result.

## ⚠ WARNING

Do not touch main circuit terminal of the G3PB immediately after the G3PB is turned OFF, otherwise an electric shock may be received due to the residual charge of the built-in snubber circuit.

## ⚠ WARNING

Be sure to turn OFF the power supply to the G3PB before wiring, otherwise an electric shock may be received. Mount the terminal cover to the G3PB after wiring. Do not touch the terminals of the G3PB while power is supplied, otherwise an electric shock may be received.

## ⚠ WARNING

Ensure that a short-circuit current does not flow on the load side of the SSR, otherwise the G3PB may be damaged.

# General Precautions

At OMRON, we are constantly working to improve the quality and reliability of our products. SSRs, however, use semiconductors, which are prone to malfunction. Be sure to use SSRs within their rated values.

Use the SSR only in systems that are designed with redundancies, flame protection, counter measures to prevent operation errors, and other countermeasures to prevent accidents involving human life or fires.

1. Do not apply voltages or currents to the G3PB's terminals in excess of the rated values. Doing so may result in malfunction or burning.
2. Do not use the G3PB with terminal screws not properly tightened. Abnormal heating of the terminals may result in burning.
3. Do not obstruct the flow of air around the G3PB and the radiator. Abnormal heating of the G3PB may result short-circuiting of output elements and burning.
4. Perform wiring and tighten screws according to the Instructions given under *Correct Use*. Using the G3PB with incorrect wiring or with the screws not tightened properly may result in burning due to abnormal heating of the G3PB during use.

# Correct Use

## Before Actual Operation

- The G3PB in operation may cause an unexpected accident. Therefore it is necessary to test the G3PB under a variety of conditions that are possible. As for the characteristics of the G3PB, it is necessary to consider differences in characteristics between G3PB Units.
- The ratings in this datasheet are tested values in a temperature range between 15°C and 30°C, a relative humidity range between 25% and 85%, and an atmospheric pressure range between 88 and 106 kPa. It will be necessary to provide the above conditions as well as the load conditions if the user wants to confirm the ratings of actual G3PB Units.

## Mounting Method

Since the Relay is heavy, firmly mount the DIN track and fix both ends with End Plates for DIN-track-mounting models.

### Applicable DIN Tracks

The G3PB can be mounted to TH35-15Fe (IEC60715) DIN tracks. The manufacturers and models of DIN tracks to which mounting is possible are shown in the following table.

Manufacturer	Thickness	
	1.5 mm	2.3 mm
Schneider	AM1-DE200	—
WAGO	210-114, 210-197	210-118
PHOENIX	NS35/15	NS35/15-2.3

### Direct Mounting

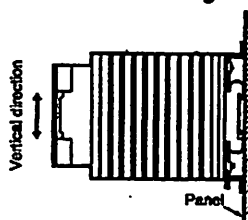
When mounting directly onto a panel, mount securely under the following conditions.

Screw diameter: M4

Tightening torque: 0.98 to 1.47 N • m

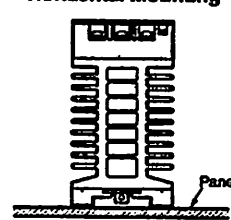
### Mounted State

#### Vertical Mounting



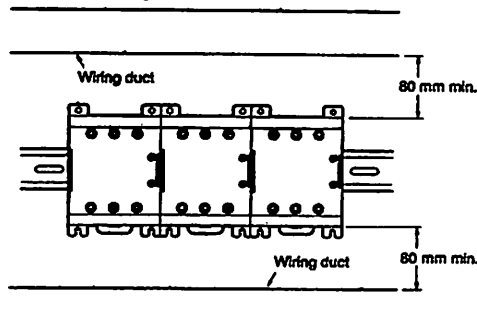
**Note:** Mount the G3PB so that the markings can be read.

#### Horizontal Mounting



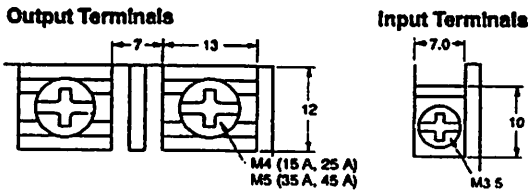
**Note:** When the G3PB is mounted horizontally, use at 50% of the rated load current.

### Close Mounting



## Wiring

When using crimp terminals, refer to the terminal clearances shown below.



- Be sure that all lead wires are thick enough according to the current.
- Output terminals T1, T2, and T3 are charged regardless of whether the Unit is a 2- or 3-element model that is turned on or off. Do not touch these terminals, otherwise an electric shock may be received.  
To isolate the Unit from the power supply, install an appropriate circuit breaker between the power supply and Unit.  
Be sure to turn off the power supply before wiring the Unit.
- Terminal L2 and terminal T2 of the 2-element model are internally short-circuited to each other. Therefore, connect terminal L2 to the ground terminal side of the power supply. If terminal L2 is connected to a terminal other than the ground terminal, cover all the charged terminals, such as heater terminals, for the prevention of electric shock accidents and ground faults.

## Tightening Torque

Refer to the following and be sure to tighten each screw of the Unit to the specified torque in order to prevent the Unit from malfunctioning.

Item	Screw terminal diameter	Tightening torque
Input terminal	M3.5	0.59 to 1.18 N · m
Output terminal	M4	0.98 to 1.47 N · m
	M5	1.47 to 2.45 N · m

## Operating Conditions

- Do not apply current exceeding the rated current otherwise, the temperature of the G3PB may rise excessively.
- Be sure to prevent the ambient temperature rising due to the heat radiation of the G3PB. If the G3PB is mounted inside a panel, install a fan so that the interior of the panel is fully ventilated.
- Do not use the G3PB if heat dissipation fins have been bent as a result of, for example, dropping the G3PB. If used in this state, the G3PB may be damaged due to the decreased heat dissipation capacity.
- Only use the G3PB with loads that are within the rated values. Using the G3PB with loads outside the rated values may result in malfunction, damage, or burning.
- Use a power supply within the rated frequency range. Using a power supply outside the rated frequency range may result in malfunction, damage, or burning.
- Keep wiring separate from high-voltage power lines and use wires of an appropriate length, otherwise malfunction and damage may result due to induction.
- As protection against accidents due to short-circuiting, be sure to install protective devices, such as fuses and no-fuse breakers on the power supply side.

## Operating and Storage Environments

### 1. Operating Ambient Temperature

The rated value for the ambient operating temperature of the G3PB is for when there is no built-up heat. For this reason, under conditions where heat dissipation is not good due to poor ventilation, and where heat may build up easily, the actual temperature of the G3PB may exceed the rated value resulting in malfunction or burning.

When using the G3PB, design the system to allow heat dissipation sufficient to stay below the *Load Current vs. Ambient Temperature* characteristic curve. Note also that the ambient temperature of the G3PB may increase as a result of environmental conditions (e.g., climate, air-conditioning) and operating conditions (e.g., mounting in an airtight panel).

### 2. Operating and Storage Locations

Do not use or store the G3PB in the following locations. Doing so may result in damage, malfunction, or deterioration of performance characteristics.

- Do not use or store in locations subject to direct sunlight.
- Do not use in locations subject to ambient temperatures outside the range -20 to 60°C.
- Do not use in locations subject to relative humidity outside the range 45% to 85% or locations subject to condensation as the result of severe changes in temperature.
- Do not store in locations subject to ambient temperatures outside the range -30 to 70°C.
- Do not use or store in locations subject to corrosive or flammable gases.
- Do not use or store in locations subject to dust (especially iron dust) or salts.
- Do not use or store in locations subject to shock or vibration.
- Do not use or store in locations subject to exposure to water, oil, or chemicals.

### 3. Transportation

When transporting the G3PB, observe the following points. Not doing so may result in damage, malfunction, or deterioration of performance characteristics.

- Do not drop the G3PB or subject it to severe vibrations or shock.
- Do not transport the product if it is wet.

### 4. Vibration and Shock

Do not subject the SSR to excessive vibration or shock. Otherwise the SSR may malfunction and internal components may be damaged.

To prevent the SSR from abnormal vibration, do not install the G3PB in locations or by means that will subject it to the vibrations from other devices, such as motors.

### 5. Solvents

Do not allow the G3PB to come in contact with solvents such as thinners or gasoline. Doing so will dissolve the markings on the SSR.

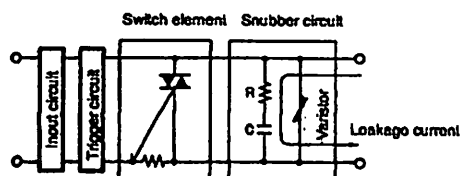
### 6. Oil

Do not allow the G3PB terminal cover to come in contact with oil. Doing so will cause the cover to crack and become cloudy.

## ■ Operation

### 1. Leakage Current

A leakage current flows through a snubber circuit in the G3PB even when there is no input. Therefore, always turn OFF the power to the input or load and check that it is safe before replacing or wiring the G3PB.



### 2. Screw Tightening Torque

Tighten the G3PB terminal screws properly. If the screws are not tight, the G3PB will be damaged by heat generated when the power is ON.

### 3. Mounting

Do not perform mounting with oil or metal powder on your hands. Doing so may result in damage to the G3PB.

### 4. Dropping

Be careful not to drop the G3PB during mounting. The G3PB weighs approximately 1.25 to 2.0 kg and could cause injury if dropped on any part of your body.



**OMRON**

## Certain Terms and Conditions of Sale

- Offer, Acceptance.** These terms and conditions (these "Terms") are deemed part of all catalogs, manuals or other documents, whether electronic or in writing, relating to the sale of goods or services (collectively, the "Goods") by Omron Electronics LLC and its subsidiary companies ("Seller"). Seller hereby objects to any terms or conditions proposed in Buyer's purchase order or other documents which are inconsistent with, or in addition to, these Terms. Please contact your Omron representative to confirm any additional terms for sales from your Omron company.
- Prices.** All prices stated are current, subject to change without notice by Seller. Buyer agrees to pay the price in effect at time of shipment.
- Discounts.** Cash discounts, if any, will apply only on the net amount of invoices sent to Buyer after deducting transportation charges, taxes and duties, and will be allowed only if (i) the invoice is paid according to Seller's payment terms and (ii) Buyer has no past due amounts owing to Seller.
- Orders.** Seller will accept no order less than \$200 net billing.
- Governmental Approvals.** Buyer shall be responsible for, and shall bear all costs involved in, obtaining any government approvals required for the importation or sale of the Goods.
- Taxes.** All taxes, duties and other governmental charges (other than general real property and income taxes), including any interest or penalties thereon, imposed directly or indirectly on Seller or required to be collected directly or indirectly by Seller for the manufacture, production, sale, delivery, importation, consumption or use of the Goods sold hereunder (including customs duties and sales, excise, use, turnover and license taxes) shall be charged to and remitted by Buyer to Seller.
- Financial.** If the financial position of Buyer at any time becomes unsatisfactory to Seller, Seller reserves the right to stop shipments or require satisfactory security or payment in advance. If Buyer fails to make payment or otherwise comply with these Terms or any related agreement, Seller may (without liability and in addition to other remedies) cancel any unshipped portion of Goods sold hereunder and stop any Goods in transit until Buyer pays all amounts, including amounts payable hereunder, whether or not then due, which are owing to it by Buyer. Buyer shall in any event remain liable for all unpaid accounts.
- Cancellation, Etc.** Orders are not subject to rescheduling or cancellation unless Buyer indemnifies Seller fully against all costs or expenses arising in connection therewith.
- Force Majeure.** Seller shall not be liable for any delay or failure in delivery resulting from causes beyond its control, including earthquakes, fires, floods, strikes or other labor disputes, shortage of labor or materials, accidents to machinery, acts of sabotage, riots, delay in or lack of transportation or the requirements of any government authority.
- Shipping/Delivery.** Unless otherwise expressly agreed in writing by Seller:
  - Shipments shall be by a carrier selected by Seller;
  - Such carrier shall act as the agent of Buyer and delivery to such carrier shall constitute delivery to Buyer;
  - All sales and shipments of Goods shall be FOB shipping point (unless otherwise stated in writing by Seller), at which point title to and all risk of loss of the Goods shall pass from Seller to Buyer, provided that Seller shall retain a security interest in the Goods until the full purchase price is paid by Buyer;
  - Delivery and shipping dates are estimates only.
  - Seller will package Goods as it deems proper for protection against normal handling and extra charges apply to special conditions.
- Claims.** Any claim by Buyer against Seller for shortage or damage to the Goods occurring before delivery to the carrier must be presented in writing to Seller within 30 days of receipt of shipment and include the original transportation bill signed by the carrier noting that the carrier received the Goods from Seller in the condition claimed.
- Warranties.** (a) **Exclusive Warranty.** Seller's exclusive warranty is that the Goods will be free from defects in materials and workmanship for a period of twelve months from the date of sale by Seller (or such other period expressed in writing by Seller). Seller disclaims all other warranties, express or implied. (b) **Limitations.** SELLER MAKES NO WARRANTY OR REPRESENTATION, EXPRESS OR IMPLIED, ABOUT NON-INFRINGEMENT, MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OF THE GOODS. BUYER ACKNOWLEDGES THAT IT ALONE HAS DETERMINED THAT THE GOODS WILL SUITABLY MEET THE REQUIREMENTS OF THEIR INTENDED USE. Seller further disclaims all warranties and responsibility of any type for claims or expenses based on infringement by the Goods or otherwise of any intellectual property right. (c) **Buyer Remedy.** Seller's sole obligation hereunder shall be to replace (in the form originally shipped with Buyer responsible for labor charges for removal or replacement thereof) the non-complying Good or, at Seller's election, to repay or credit Buyer an amount equal to the purchase price of the Good; provided that in no event shall Seller be responsible for warranty, repair, indemnity or any other claims or expenses regarding the Goods unless Seller's analysis confirms that the Goods were properly handled, stored, installed and maintained and not subject to contamination, abuse, misuse or inappropriate modification. Return of any goods by Buyer must be approved in writing by Seller before shipment. Seller shall not be liable for the suitability or unsuitability or the results from the use of Goods in combination with any electrical or electronic components, circuits, system assemblies or any other materials or substances or environments. Any advice, recommendations or information given orally or in writing, are not to be construed as an amendment or addition to the above warranty.
- Damage/Limit, Etc.** SELLER SHALL NOT BE LIABLE FOR SPECIAL, INDIRECT OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, LOSS OF PROFITS OR PRODUCTION OR COMMERCIAL LOSS IN ANY WAY CONNECTED WITH THE GOODS, WHETHER SUCH CLAIM IS BASED IN CONTRACT, WARRANTY, NEGLIGENCE OR STRICT LIABILITY. Further, in no event shall liability of Seller exceed the individual price of the Good on which liability is asserted.
- Indemnities.** Buyer shall indemnify and hold harmless Seller, its affiliates and its employees from and against all liabilities, losses, claims, costs and expenses (including attorney's fees and expenses) related to any claim, investigation, litigation or proceeding (whether or not Seller is a party) which arises or is alleged to arise from Buyer's acts or omissions under these Terms or in any way with respect to the Goods. Without limiting the foregoing, Buyer (at its own expense) shall indemnify and hold harmless Seller and defend or settle any action brought against Seller to the extent that it is based on a claim that any Good made to Buyer specifications infringed intellectual property rights of another party.
- Property/Confidentiality.** The intellectual property embodied in the Goods is the exclusive property of Seller and its affiliates and Buyer shall not attempt to duplicate it in any way without the written permission of Seller. Notwithstanding any charges to Buyer for engineering or tooling, all engineering and tooling shall remain the exclusive property of Seller. All information and materials supplied by Seller to Buyer relating to the Goods are confidential and proprietary, and Buyer shall limit distribution thereof to its trusted employees and strictly prevent disclosure to any third party.
- Miscellaneous.** (a) **Waiver.** No failure or delay by Seller in exercising any right and no course of dealing between Buyer and Seller shall operate as a waiver of rights by Seller. (b) **Assignment.** Buyer may not assign its rights hereunder without Seller's written consent. (c) **Amendment.** These Terms constitute the entire agreement between Buyer and Seller relating to the Goods, and no provision may be changed or waived unless in writing signed by the parties. (d) **Severability.** If any provision hereof is rendered ineffective or invalid, such provision shall not invalidate any other provision. (e) **Setoff.** Buyer shall have no right to set off any amounts against the amount owing in respect of this invoice. (f) As used herein, "including" means "including without limitation".

## Certain Precautions on Specifications and Use

- Suitability of Use.** Seller shall not be responsible for conformity with any standards, codes or regulations which apply to the combination of the Good in the Buyer's application or use of the Good. At Buyer's request, Seller will provide applicable third party certification documents identifying ratings and limitations of use which apply to the Good. This information by itself is not sufficient for a complete determination of the suitability of the Good in combination with the end product, machine, system, or other application or use. The following are some examples of applications for which particular attention must be given. This is not intended to be an exhaustive list of all possible uses of this Good, nor is it intended to imply that the uses listed may be suitable for this Good:
  - Outdoor use, uses involving potential chemical contamination or electrical interference, or conditions or uses not described in this document.
  - Energy control systems, combustion systems, railroad systems, aviation systems, medical equipment, amusement machines, vehicles, safety equipment, and installations subject to separate industry or government regulations.
  - Systems, machines and equipment that could present a risk to life or property. Please know and observe all prohibitions of use applicable to this Good.
- NEVER USE THE PRODUCT FOR AN APPLICATION INVOLVING SERIOUS RISK TO LIFE OR PROPERTY WITHOUT ENSURING THAT THE SYSTEM AS A WHOLE HAS BEEN DESIGNED TO ADDRESS THE RISKS, AND THAT THE SELLER'S PRODUCT IS PROPERLY RATED AND INSTALLED FOR THE INTENDED USE WITHIN THE OVERALL EQUIPMENT OR SYSTEM.**
- Programmable Products.** Seller shall not be responsible for the user's programming of a programmable Good, or any consequence thereof.
- Performance Data.** Performance data given in this catalog is provided as a guide for the user in determining suitability and does not constitute a warranty. It may represent the result of Seller's test conditions, and the user must correlate it to actual application requirements. Actual performance is subject to the Seller's Warranty and Limitations of Liability.
- Change in Specifications.** Product specifications and accessories may be changed at any time based on improvements and other reasons. It is our practice to change part numbers when published ratings or features are changed, or when significant construction changes are made. However, some specifications of the Good may be changed without any notice. When in doubt, special part numbers may be assigned to fix or establish key specifications for your application. Please consult with your Seller's representative at any time to confirm actual specifications of purchased Good.
- Errors and Omissions.** The information in this catalog has been carefully checked and is believed to be accurate; however, no responsibility is assumed for clerical, typographical or proofreading errors, or omissions.

Complete "Terms and Conditions of Sale" for product purchase and use are on Omron's website at [www.omron.com/oei](http://www.omron.com/oei) – under the "About Us" tab, in the Legal Matters section.

**ALL DIMENSIONS SHOWN ARE IN MILLIMETERS.**

To convert millimeters into inches, multiply by 0.03937. To convert grams into ounces, multiply by 0.03527.

**OMRON.**

**OMRON ELECTRONICS LLC**

One Commerce Drive  
Schaumburg, IL 60173

**847-843-7900**

For US technical support or other inquiries:

**800-556-6766**

**OMRON CANADA, INC.**

885 Milner Avenue  
Toronto, Ontario M1B 5V8

**416-286-6465**

**OMRON ON-LINE**

Global - <http://www.omron.com>  
USA - <http://www.omron.com/oei>  
Canada - <http://www.omron.ca>

# MINIATURE RELAY

## 1 POLE

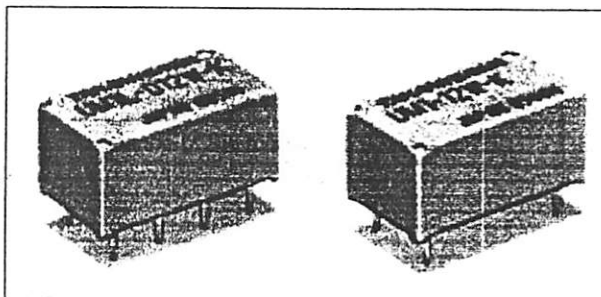
## (HIGH FREQUENCY SIGNAL SWITCHING)

## UM1 SERIES

**RoHS Compliant**

### ■ FEATURES

- Subminiature polarized relay
  - Excellent high frequency characteristics
    - Isolation : min. 60 dB
    - Insertion loss : max. 1 dB
    - V.S.W.R. : max. 1.2
 at 900 MHz  
 (Impedance of the measuring devices is 75Ω)
  - High reliability—Bifurcated contacts
  - Wide operating range
  - DIL pitch terminals
  - Plastic sealed type
  - Latching type available
  - RoHS compliant since date code: 0437T2
- Please see page 7 for more information



### ■ ORDERING INFORMATION

[Example]      $\frac{UM1}{(a)}$     $\frac{L}{(b)}$    -    $\frac{D}{(c)}$     $\frac{12}{(d)}$     $\frac{W}{(e)}$    -    $\frac{K}{(f)}$

(a)	Series Name	UM1: UM1 Series
(b)	Operation Function	Nil : Standard type L : Latching type
(c)	Number of Coil	Nil : Single winding type D : Double winding type
(d)	Nominal Voltage	Refer to the COIL DATA CHART
(e)	Contact	W : Bifurcated type
(f)	Enclosure	K : Plastic sealed type

# UM1 SERIES

## ■ SPECIFICATIONS

Item		Standard Type	Single Winding Latching Type	Double Winding Latching Type
		UM1-( ) W-K	UM1L-( ) W-K	UM1L-D ( ) W-K
Contact	Arrangement	1 form C (SPDT)		
	Material	Gold clad (stationary contact), gold plate (movable contact)		
	Style	Bifurcated		
	Resistance (initial)	Maximum 100 mΩ		
	Rating (resistive)	10 mA 24 VDC 1 W (at 900 MHz)		
	Maximum Carrying Current	0.5 A		
	Maximum Switching Power	1 W (DC) 10 W (at 900 MHz)		
	Maximum Switching Voltage	30 VDC		
	Maximum Switching Current	100 mA		
	Minimum Switching Load*1	0.01 mA 10 mVDC		
Excellent High Frequency Characteristics	Isolation	Minimum 60 dB(at 900 MHz), impedance of the measuring devices is 75Ω		
	Insertion Loss	Maximum 1 dB(at 900 MHz), impedance of the measuring devices is 75Ω		
	V.S.W.R.	Maximum 1.2(at 900 MHz), impedance of the measuring devices is 75Ω		
Coil	Nominal Power (at 20°C)	0.2 to 0.22 W	0.2 W	0.4 W
	Operate Power (at 20°C)	0.1 to 0.11 W	0.1 W	0.2 W
	Operating Temperature	-30°C to +80°C (no frost)		-30°C to +60°C (no frost)
Time Value	Operate (at nominal voltage)	Maximum 6 ms	Maximum 6 ms (set)	
	Release (at nominal voltage)	Maximum 5 ms	Maximum 6 ms (reset)	
Insulation	Resistance (at 500 VDC)		Minimum 1,000 MΩ	
	Dielectric Strength	between open contacts between contacts and shield terminals	500 VAC 1 minute	
		between coil and con- tacts, between coil and shield terminals	1,000 VAC 1 minute	
Life	Mechanical		1 × 10 <sup>6</sup> operations minimum	
	Electrical		3 × 10 <sup>5</sup> operations minimum (at nominal load)	
Other	Vibration	Misoperation	10 to 55 Hz (double amplitude of 3.3 mm)	
		Endurance	10 to 55 Hz (double amplitude of 5.0 mm)	
	Shock	Misoperation	500 m/s <sup>2</sup> (11 ±1 ms)	
		Endurance	1,000 m/s <sup>2</sup> ( 6 ±1 ms)	
	Weight		Approximately 4 g	

\*1 Minimum switching loads mentioned above are reference values. Please perform the confirmation test with the actual load before production since reference values may vary according to switching frequencies, environmental conditions and expected reliability levels.

# UM1 SERIES

## ■ COIL DATA CHART

MODEL		Nominal voltage	Coil resistance (±10%)	Must operate voltage*1	Must release voltage*1	Nominal power
Standard Type	UM1- 1.5 W-K	1.5 VDC	11.2Ω	+1.05 VDC	+0.08 VDC	200 mW
	UM1- 3 W-K	3 VDC	45 Ω	+2.1 VDC	+0.15 VDC	200 mW
	UM1- 4.5 W-K	4.5 VDC	101 Ω	+3.15 VDC	+0.23 VDC	200 mW
	UM1- 5 W-K	5 VDC	125 Ω	+3.5 VDC	+0.25 VDC	200 mW
	UM1- 6 W-K	6 VDC	180 Ω	+4.2 VDC	+0.3 VDC	200 mW
	UM1- 9 W-K	9 VDC	405 Ω	+6.3 VDC	+0.45 VDC	200 mW
	UM1- 12 W-K	12 VDC	720 Ω	+8.4 VDC	+0.6 VDC	200 mW
	UM1- 18 W-K	18 VDC	1,620 Ω	+12.6 VDC	+0.9 VDC	200 mW
	UM1- 24 W-K	24 VDC	2,880 Ω	+16.8 VDC	+1.2 VDC	200 mW
	UM1- 48 W-K	48 VDC	10,472 Ω	+33.6 VDC	+2.4 VDC	220 mW

Note: \*1 Specified values are subject to pulse wave voltage.  
All values in the table are measured at 20°C.

# UM1 SERIES

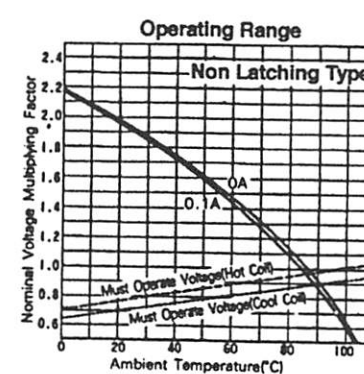
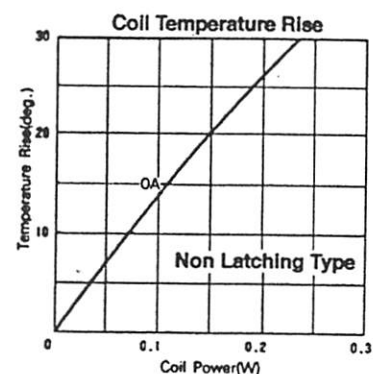
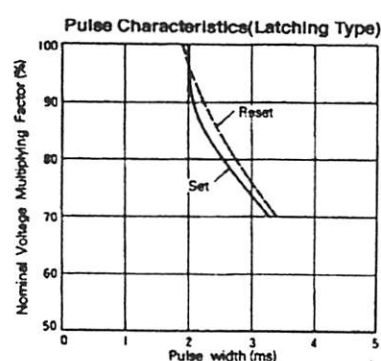
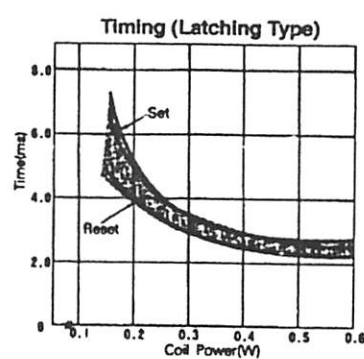
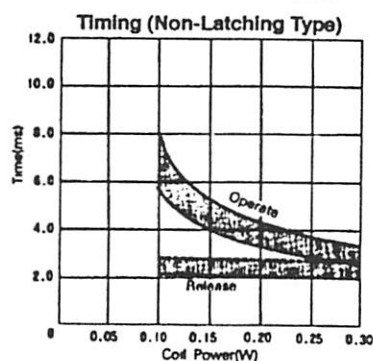
MODEL		Nominal voltage	Coil resistance (±10%)		Set voltage*1	Reset voltage*1	Nominal power
Single Winding Latching Type	UM1L- 1.5 W-K	1.5 VDC	11.2Ω		+1.05 VDC	-1.05 VDC	200 mW
	UM1L- 3 W-K	3 VDC	45 Ω		+2.1 VDC	-2.1 VDC	200 mW
	UM1L- 4.5 W-K	4.5 VDC	101 Ω		+3.15 VDC	-3.15 VDC	200 mW
	UM1L- 5 W-K	5 VDC	125 Ω		+3.5 VDC	-3.5 VDC	200 mW
	UM1L- 6 W-K	6 VDC	180 Ω		+4.2 VDC	-4.2 VDC	200 mW
	UM1L- 9 W-K	9 VDC	405 Ω		+6.3 VDC	-6.3 VDC	200 mW
	UM1L- 12 W-K	12 VDC	720 Ω		+8.4 VDC	-8.4 VDC	200 mW
	UM1L- 18 W-K	18 VDC	1,620 Ω		+12.6 VDC	-12.6 VDC	200 mW
	UM1L- 24 W-K	24 VDC	2,880 Ω		+16.8 VDC	-16.8 VDC	200 mW
	UM1L- 48 W-K	48 VDC	11,520 Ω		+33.6 VDC	-33.6 VDC	200 mW
Double Winding Latching Type	UM1L-D1.5 W-K	1.5 VDC	P	5.6Ω	+1.05 VDC		400 mW
			S	5.6Ω		+1.05 VDC	
	UM1L-D 3 W-K	3 VDC	P	22.5Ω	+2.1 VDC		400 mW
			S	22.5Ω		+2.1 VDC	
	UM1L-D4.5 W-K	4.5 VDC	P	50.6Ω	+3.15 VDC		400 mW
			S	50.6Ω		+3.15 VDC	
	UM1L-D 5 W-K	5 VDC	P	62.5Ω	+3.5 VDC		400 mW
			S	62.5Ω		+3.5 VDC	
	UM1L-D 6 W-K	6 VDC	P	90 Ω	+4.2 VDC		400 mW
			S	90 Ω		+4.2 VDC	
	UM1L-D 9 W-K	9 VDC	P	202.5Ω	+6.3 VDC		400 mW
			S	202.5Ω		+6.3 VDC	
	UM1L-D 12 W-K	12 VDC	P	360 Ω	+8.4 VDC		400 mW
			S	360 Ω		+8.4 VDC	
	UM1L-D 18 W-K	18 VDC	P	810 Ω	+12.6 VDC		400 mW
			S	810 Ω		+12.6 VDC	
	UM1L-D 24 W-K	24 VDC	P	1,440 Ω	+16.8 VDC		400 mW
			S	1,440 Ω		+16.8 VDC	
	UM1L-D 48 W-K	48 VDC	P	5,760 Ω	+33.6 VDC		400 mW
			S	5,760 Ω		+33.6 VDC	

Note: \*1 Specified values are subject to pulse wave voltage.  
 All values in the table are measured at 20°C.

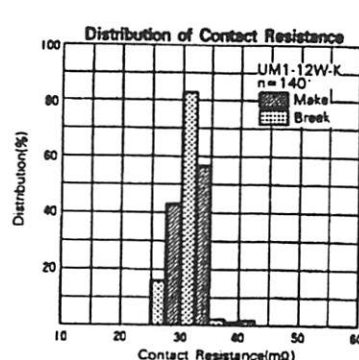
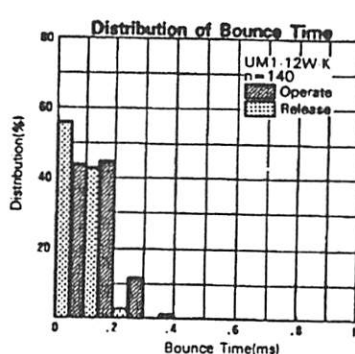
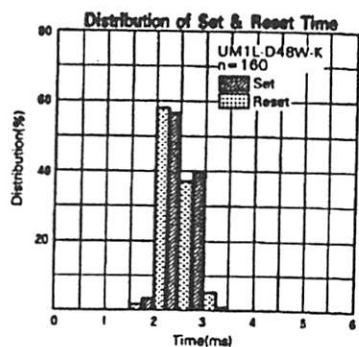
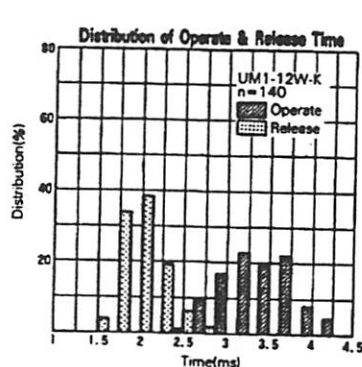
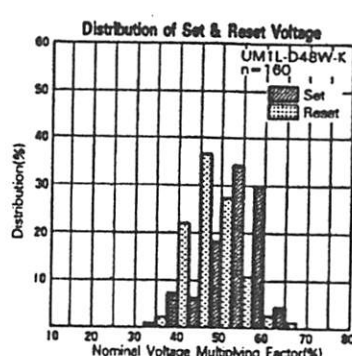
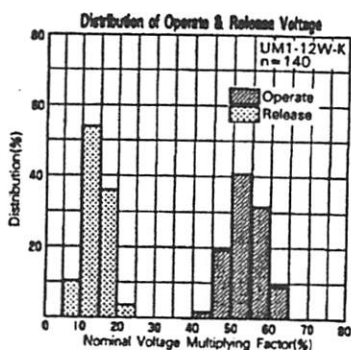
P: Primary coil S: Secondary coil

# UM1 SERIES

## ■ CHARACTERISTIC DATA

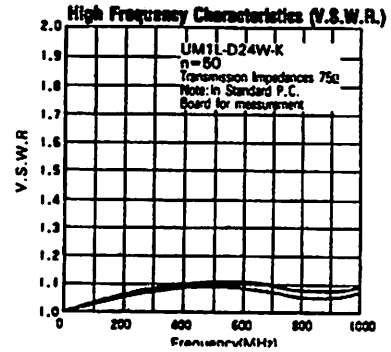
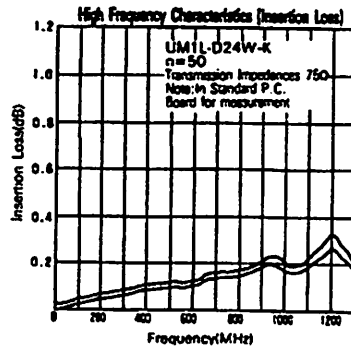
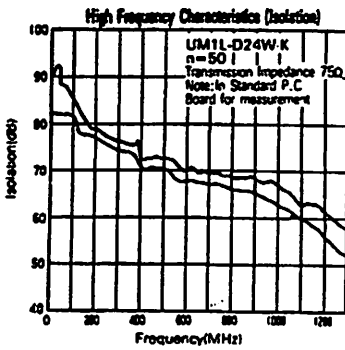
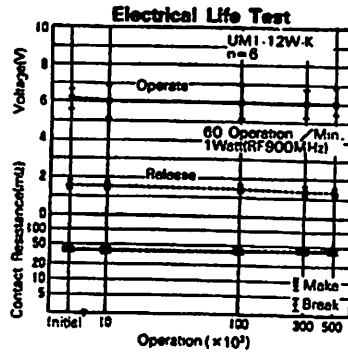
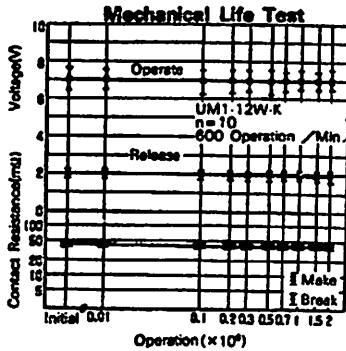


## ■ REFERENCE DATA





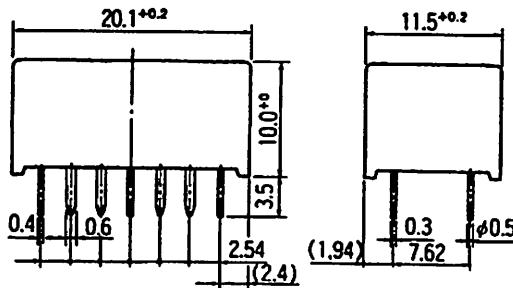
# UM1 SERIES



## ■ DIMENSIONS

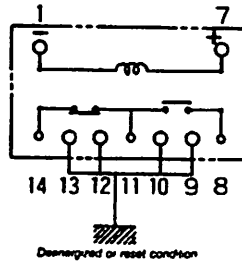
### ● Dimensions

UM1, UM1L type (Non-latching type, single winding latching type)



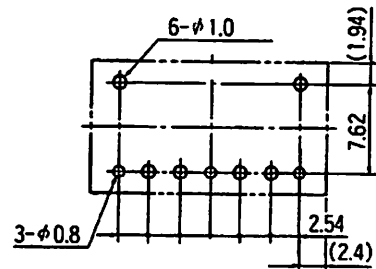
### ● Schematics

(Bottom view)

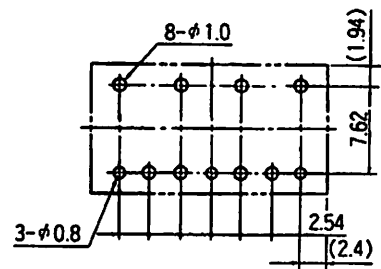
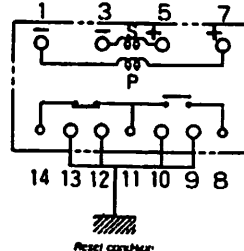
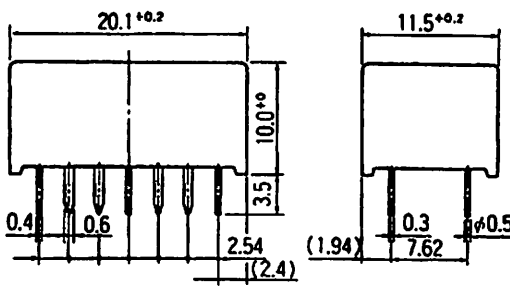


### ● PC board mounting

hole layout  
(Bottom view)



UM1L-D type (Double winding latching type)



Unit: mm

# UM1 SERIES

## RoHS Compliance and Lead Free Relay Information

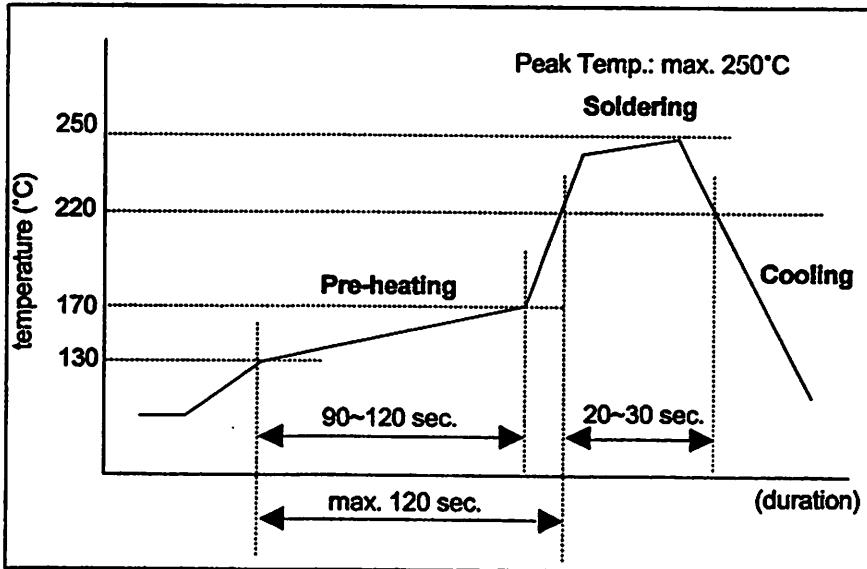
### 1. General Information

- Relays produced after the specific date code that is indicated on each data sheet are lead-free now. Most of our signal and power relays are lead-free. Please refer to Lead-Free Status Info. (<http://www.fcai.fujitsu.com/pdf/LeadFreeLetter.pdf>)
- Lead free solder paste currently used in relays is Sn-3.0Ag-0.5Cu. From February 2005 forward Sn-3.0Cu-Ni will be used for FTRB3 and FTR-B4 series relays.
- Most signal and some power relays also comply with RoHS. Please refer to individual data sheets. Relays that are RoHS compliant do not contain the 6 hazardous materials that are restricted by RoHS directive (lead, mercury, cadmium, chromium IV, PBB, PBDE).
- It has been verified that using lead-free relays in lead assembly process will not cause any problems (compatible).
- "LF" is marked on each outer and inner carton. (No marking on individual relays).
- To avoid lead relays (for lead-free sample, etc.) please consult with area sales office. We will ship lead relays as long as the lead relay inventory exists.

### 2. Recommended Lead Free Solder Profile

- Recommended solder paste Sn-3.0Ag-0.5Cu and Sn-3.0 Cu-Ni (only FTR-B3 and FTR-B4 from February 2005)

#### Reflow Solder condition



#### Flow Solder condition:

Pre-heating: maximum 120°C  
Soldering: dip within 5 sec. at 260°C solder bath

#### Solder by Soldering Iron:

Soldering Iron  
Temperature: maximum 360°C  
Duration: maximum 3 sec.

**We highly recommend that you confirm your actual solder conditions**

### 3. Moisture Sensitivity

- Moisture Sensitivity Level standard is not applicable to electromechanical relays.

### 4. Tin Whisker

- SnAgCu solder is known as low risk of tin whisker. No considerable length whisker was found by our in-house test.

### 5. Solid State Relays

- Each lead terminal will be changed from solder plating to Sn plating and Nickel plating. A layer of Nickel plating is between the terminal and the Sn plating to avoid whisker.

# UM1 SERIES

## **Fujitsu Components International Headquarter Offices**

### **Japan**

Fujitsu Component Limited  
Gotanda-Chuo Building  
3-5, Higashigotanda 2-chome, Shinagawa-ku  
Tokyo 141, Japan  
Tel: (81-3) 5449-7010  
Fax: (81-3) 5449-2626  
Email: [promothq@ft.ed.fujitsu.com](mailto:promothq@ft.ed.fujitsu.com)  
Web: [www.fcl.fujitsu.com](http://www.fcl.fujitsu.com)

### **North and South America**

Fujitsu Components America, Inc.  
250 E. Caribbean Drive  
Sunnyvale, CA 94089 U.S.A.  
Tel: (1-408) 745-4900  
Fax: (1-408) 745-4970  
Email: [marcom@fcal.fujitsu.com](mailto:marcom@fcal.fujitsu.com)  
Web: [www.fcal.fujitsu.com](http://www.fcal.fujitsu.com)

### **Europe**

Fujitsu Components Europe B.V.  
Diamantlaan 25  
2132 WV Hoofddorp  
Netherlands  
Tel: (31-23) 5560910  
Fax: (31-23) 5560950  
Email: [info@fceu.fujitsu.com](mailto:info@fceu.fujitsu.com)  
Web: [www.fceu.fujitsu.com](http://www.fceu.fujitsu.com)

### **Asia Pacific**

Fujitsu Components Asia Ltd.  
102E Pasir Panjang Road  
#04-01 Citilink Warehouse Complex  
Singapore 118529  
Tel: (65) 6375-8560  
Fax: (65) 6273-3021  
Email: [fcal@fcal.fujitsu.com](mailto:fcal@fcal.fujitsu.com)  
[www.fcal.fujitsu.com](http://www.fcal.fujitsu.com)

© 2004 Fujitsu Components America, Inc. All company and product names are trademarks or registered trademarks of their respective owners. Rev. 12/07/2004.